

REF
MA82
8C214cf
CMN

VOLUME 8 ■ NUMÉRO 4 ■ PRINTEMPS 1999

■ MUSÉE CANADIEN DE LA NATURE ■

La biodiversité mondiale

Une tribune internationale sur la variété des êtres vivants de la Terre...
la recherche, la conservation et l'utilisation durable



COMMENT MESURER LES DOMMAGES ET LES AVANTAGES DES CULTURES

■
UNE NOUVELLE ESPÈCE DE MAMMIFÈRES AU CANADA EST EN PÉRIL

■
LES CONNAISSANCES DU PUBLIC EN MATIÈRE D'ENVIRONNEMENT SONT PÉRIMÉES



CANADIAN MUSEUM OF NATURE
MUSÉE CANADIEN DE LA NATURE
LIBRARY - BIBLIOTHÈQUE

CARNET DU RÉDACTEUR EN CHEF

Le gène coopératif

Notre monde de gènes, de personnes et d'espèces est-il un monde de compétition impitoyable, d'exploitation féroce et d'agression égocentrique, comme veulent nous le faire croire certains scientifiques? On en a dit beaucoup sur le «gène égoïste». Cependant il existe bien des preuves que son pendant, le gène coopératif, est bien plus courant dans la nature et a de plus grandes conséquences sur l'évolution de la biodiversité.

La coopération, plutôt que l'égoïsme, est un paradigme plus réaliste permettant de découvrir et de comprendre les rouages de la nature. De nombreux exemples abondent dans les écosystèmes de la vie tout proches, qui dépendent les uns des autres de manière interactive et inattendue. Prenons l'exemple des plantes à fleurs : la coopération s'y manifeste du bout des racines au sommet. On estime que les racines de 80 p. 100 des plantes à fleurs s'associent dans une relation symbiotique directe avec des partenaires édaphiques, les champignons mycorhiziens qui sont munis de minuscules réseaux de tubes servant à transporter l'eau et les éléments nutritifs. Ces «mycos» étendent le rayon d'action du système racinaire de la plante, facilitant énormément la prise d'éléments nutritifs et, dans une certaine mesure, de l'humidité. En retour, la plante approvisionne les mycorhiziens en sucre de photosynthèse pour le métabolisme, la croissance et la reproduction. Le réseau mycélien peut aussi unir deux plantes ou plus, de la même espèce ou d'espèces différentes, permettant ainsi à des douzaines d'espèces très différentes de travailler ensemble afin de créer la stabilité, l'intégrité et la beauté de la biodiversité résidante.

Les cellules des plantes à fleurs abritent des organites puissants, de vraies petites manufactures. Les plastes verts, qui transforment l'énergie solaire en énergie chimique, et les mitochondries, spécialisées dans la production d'énergie par oxydation de produits organiques simples, comptent parmi ces «centrales». On pense que ces deux organites dérivent de micro-organismes; par exemple, les plastes tirent leurs origines d'anciennes algues bleu-vert parasites ou d'algues bleu-vert qui ont appris à vivre à l'intérieur des cellules des plantes, profitant aux deux. Les scientifiques croient maintenant que les symbioses libres et doubles entre ces micro-organismes et ces plantes ont probablement évolué en une union étroitement intégrée et sont à la source de la capacité des plantes d'agir comme de grands producteurs primaire pour toute la vie sur Terre.

On peut voir l'autre conséquence importante du travail du gène coopératif dans l'évolution parallèle très diversifiée qui s'est produite entre les plantes à fleur et les insectes pollinisateurs. Des dizaines de milliers d'espèces sont concernées. Les plantes étant sédentaires, la reproduction devient un défi. En commençant par fournir de la nourriture aux insectes précoces, plusieurs associations coopératives (symbiotiques) entre plantes et insectes ont pu se développer. Les plantes à fleurs reflètent différentes bandes de lumière que certains groupes d'insectes perçoivent bien. Elles offrent aussi du pollen et émettent des odeurs attirantes, qui ont permis à différents insectes de transporter leurs graines de pollen d'une plante à l'autre. Certaines espèces libèrent leur pollen dans le vent, bien que beaucoup de graines s'égareront. La plupart des fleurs, cependant, collaborent avec leurs partenaires du monde des insectes et quelques-unes avec les oiseaux et les mammifères.

Les plantes ont ainsi établi des partenariats avec certains micro-organismes, comme les fixatrices d'azote et des détritivores, comme les invertébrés du sol.

Il est évident que ces personnes, ces espèces et ces gènes coopératifs – sans compter les écosystèmes – jouent un rôle très important grâce à leurs fonctions écologiques variées qui créent et maintiennent la magnifique diversité de la vie. La coopération est une force vitale, naturelle et immensément créative qui opère chez les gènes, les organismes, les espèces, les écosystèmes et l'écosphère comme un tout. Cependant il est encore plus clair que les responsables, l'élite politique et des affaires ne dévieront pas de l'idée que la nature peut offrir des biens qui peuvent rapporter seulement si on les vend un par un sur le marché mondial.

Don E. McAllister, Rédacteur en chef

Rédacteur en chef :

DON E. McALLISTER, Ph.D.

Rédacteurs adjoints :

ALEJANDRO ARGUMEDO,

Survie culturelle Canada

PAUL CHABÉDA, Programme des Nations Unies pour l'environnement, Kenya

MAXIMO T. KALAW, JR., Earth Council, Costa Rica

ELIZABETH MAY, LL.D., Sierra Club

JACQUES PRESCOTT,

Environnement et Faune, Québec

IAN SMITH, Ph.D.,

Agriculture et Agroalimentaire Canada

Rédactrice administrative : Judy Redpath

Rédactrice adjointe : Florence Bernard

Production graphique : Emerging Design

Illustrateur : Roelof Idema

Directrice de la promotion et de la publicité :

Anne Winship

Responsable des abonnements : Luisa Guglielmo

Sousmissions

Judy Redpath, rédactrice administrative

La biodiversité mondiale

Musée canadien de la nature

C.P. 3443, Succursale D

Ottawa (Ontario), CANADA K1P 6P4

Tél. : (613) 566-4227

Adr. électronique : jredpath@mus-nature.ca

Publicité

Anne Winship

Tél : (613) 566-4203 Télécopieur : (613) 566-4763

Adr. électronique : awinship@mus-nature.ca

Abonnements

Luisa Guglielmo

Tél : (613) 566-4784 ou (888) 437-6287

Télécopieur : (613) 566-4763

Adr. électronique : biodiv@mus-nature.ca

La biodiversité mondiale est une publication trimestrielle. Pour un complément d'information, visitez notre site Web à <<http://www.nature.ca/francais/gbzine.htm>>. Nous ferons honneur aux réclamations en provenance du Canada qui sont reçues dans les six mois suivant le numéro manquant, et dans les douze mois pour les réclamations en provenance de l'étranger. Nous sommes membre de la Canadian Magazine Publishers' Association. Le magazine est répertorié régulièrement dans l'index de périodiques canadiens, Elsevier BIOBASE/Current Awareness in Biological Sciences et Ecological Abstracts. Il est imprimé au Canada sur du papier de Ph neutre, composé entièrement de déchets post-consommation, sans apport de chlore ou désencrage.

Illustrations des couvertures : Roelof Idema

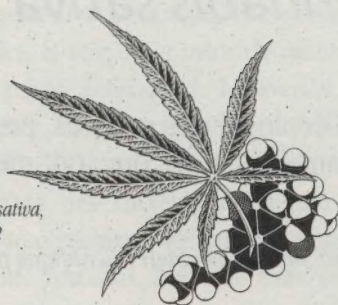
Also available in English: *Global biodiversity*

ISSN 1195-3101 (English version)

ISSN 1195-311X (édition française)



IUCN
The World Conservation Union



Cannabis sativa,
voir page 2

La biodiversité mondiale

Volume 8, numéro 4, printemps 1999

ARTICLES VEDETTES

2 **Comment mesurer les dommages et les avantages des cultures : le *Cannabis sativa* et le respect de la biodiversité**

Des critères préliminaires servant à mesurer le degré des cultures, première étape vers l'intégration de considérations écologiques dans les études qui sont menées en vue de choisir les plantes à cultiver.

Suzanne Montford, consultante en développement international et Ernest Small, chercheur scientifique principal, Agriculture et Agroalimentaire Canada

FORUM

22 **La conservation du loup gris en Ontario — un autre point de vue**

À la veille de reconnaître une nouvelle espèce de mammifères, le Canada constate qu'elle est en péril.

John B. Theberge et Mary T. Theberge, Université de Waterloo



Loups, voir page 21



Corail de feu crénelé,
voir page 19

CHRONIQUES

i **Carnet du rédacteur en chef : Le gène coopératif**

16 **Portrait de la biodiversité : *Pileus mexicanus*, papayer sauvage**

17 **Nouvelles de la biodiversité : Les Américains se préoccupent encore de l'environnement; Le secteur privé protège les vieux peuplements; Exportation de gros volumes d'eau; Un corail rare se révèle prometteur dans le traitement du cancer**

21 **Forum**

25 **Cyberdiversité**

27 **Ressources**

28 **Comptes rendus**

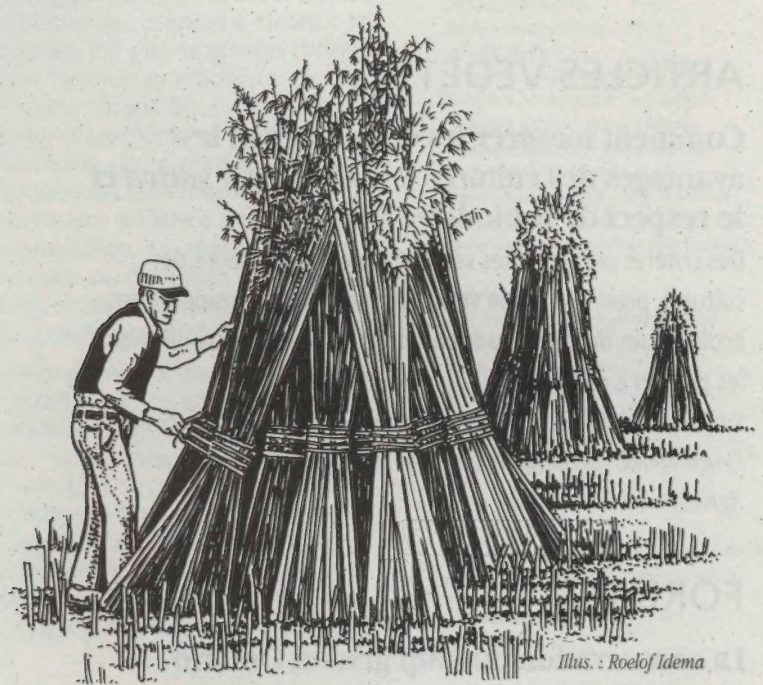
31 **Index**

32 **Le mot de la fin : Le panorama de la vie**

Comment mesurer les dommages et les avantages des cultures : le *Cannabis sativa* et le respect de la biodiversité

Des critères préliminaires servant à comparer le degré d'écologie des cultures, première étape vers l'intégration de considérations écologiques dans les études qui sont menées en vue de choisir les plantes à cultiver.

Suzanne Montford, consultante en développement international et Ernest Small, chercheur scientifique principal, Agriculture and Agroalimentaire Canada



Illus. : Roelof Idema

INTRODUCTION

Depuis les débuts de l'agriculture, il y a de cela quelque 10 000 ans, on a choisi de cultiver la terre dans l'intérêt de la race humaine et non de celui de la biodiversité ou de l'environnement. Aujourd'hui, ce sont les grandes monocultures qui dominent l'agriculture et on se préoccupe peu de savoir quelles sont les plantes les mieux adaptées à l'environnement. Qui plus est, on dispose de peu d'information sur les mérites écologiques comparatifs des cultures. Bien qu'il existe des études comparant la viabilité de diverses monocultures, elles mettent en général l'accent sur la rentabilité plutôt que sur l'impact sur la biodiversité. Les récentes déclarations enthousiastes sur le fait que le *Cannabis sativa*, l'espèce dont on tire le chanvre et la marijuana, est exceptionnellement compatible avec l'environnement et la biodiversité, ont mis en lumière ce problème. Le présent document vise à comparer les aspects écologiques du chanvre et les grandes monocultures à partir de nombreuses caractéristiques des plantes cultivées ayant trait à la biodiversité où à l'environnement dont celle-ci dépend.

Il est de bon ton de rejeter la responsabilité sur les industries, les secteurs de l'économie et même les nations, et de clamer ceux-ci se prêtent à des activités

Suzanne Montford
Case postale 30, Wakefield
(Québec) Canada J0X 3G0
Cour. élect. : <smontford@hotmail.com>

Ernest Small, Ph.D., F.L.S.
Chercheur scientifique principal
Centre de recherches de l'Est
sur les céréales et oléagineux
Agriculture et Agroalimentaire Canada
Ottawa (Ontario) Canada K1A 0C6
Cour. élect. : <smalle@em.agr.ca>

qui détériorent l'environnement et appauvrissent la biodiversité. Divers auteurs affirment que le capitalisme, le développement économique, le nationalisme, les multinationales, la religion et même la maternité sont à l'origine de graves menaces à la biodiversité. Dans une certaine mesure, les préoccupations environnementales ont eu un effet d'écologisation désirable, comme celui d'investir dans des sociétés ayant pris le virage écologique, de consommer des produits respectueux de la biodiversité. Toutefois, il y a de toute évidence un conflit entre, d'une part, l'idéalisme du sacrifice personnel afin de préserver l'environnement et la biodiversité et, d'autre part, le souci de la rentabilité qui sous-tend le comportement humain et les économies du village planétaire. Connaissant ces faits, on peut se demander dans quelle mesure des facteurs environnementaux et de biodiversité peuvent-ils gouverner le choix des cultures de la planète? Il est clair que la valeur économique des principales cultures du monde, et non le respect de l'environnement et de la biodiversité, demeurera le facteur déterminant dans le choix des plantes à cultiver. Cependant, on peut penser que certaines plantes possèdent des caractéristiques avantageuses pour l'environnement et la biodiversité qui pourraient favoriser leur culture.

Le *Cannabis sativa* est une source de fibres depuis au moins six siècles et est employé comme drogue depuis au moins cinq siècles (Small, 1969). Par convention, on distingue les deux emplois de l'espèce en désignant la plante, la récolte et le produit commercial sous l'appellation «chanvre» (pour les fibres) et «marijuana» (pour la drogue). Les deux catégories de plante ont été reconnues comme constituant des sous-espèces différentes, soit *C. sativa* L. sous-esp. *sativa* pour la plante à fibres et *C. sativa* sous-esp. *indica* (Lam.) E. Small & Cronq. pour la plante hallucinogène. Les drogues à base de cannabis¹ comprennent les préparations composées de feuilles et de fleurs (marijuana, haschisch), les extraits concentrés de l'ingrédient actif (tétrahydrocannabinol ou THC) et même des analogues synthétiques. Toutes sont illégales ou du moins sont contrôlées dans presque tous les pays du monde mais, et c'est bien connu, elles font l'objet d'un marché noir florissant. La culture illégale du *Cannabis* est tellement

répandue qu'elle est devenue une culture principale, du moins au plan économique. Jusqu'au XIX^e siècle, le chanvre était la principale fibre utilisée pour fabriquer des cordages et, jusqu'en 1850, il faisait concurrence au lin, comme principale fibre textile d'origine végétale. Toutefois, avec l'arrivée du XX^e siècle, les fibres sont devenues désuètes. L'emploi de la plante comme composante de drogues a mené à l'interdiction de sa culture en Amérique du Nord et dans la plus grande partie de l'Europe, bien qu'elle ait continué d'être cultivée à l'échelle mondiale de manière notable jusqu'à nos jours (aujourd'hui, les fibres de chanvre représentent environ 1 pour 100 du marché des fibres naturelles).

L'utilisation de la plante à des fins autres que narcotiques a récemment fait l'objet d'un regain d'intérêt. On l'utilise dans l'industrie du textile, du papier, du cordage et des matières grasses, mais on s'intéresse particulièrement à d'autres usages comme dans les matériaux de construction et de fabrication; dans les préparations alimentaires, produits de beauté, composés industriels; et dans la biomasse. Qui plus est, on entend couramment parler d'un mouvement pour dépénaliser l'utilisation de la plante comme drogue, aussi bien pour des raisons thérapeutiques présumées que pour une question de liberté personnelle, laquelle suppose que cette drogue ne cause aucun mal. Les mouvements qui visent à rendre légale la culture du *Cannabis sativa*, que ce soit pour la drogue ou à d'autres fins, vont de pair avec ceux, très répandus, qui affirment que la culture de cannabis est remarquablement sans danger pour l'environnement et la biodiversité. Le sujet soulève beaucoup d'intérêt, tant de la part des médias que des internautes. Toutefois, il est malheureusement clair que cette analyse est en grande partie superficielle et biaisée et qu'il y a beaucoup d'exagération.

BUTS

L'objectif premier du présent article est de proposer une méthode permettant de comparer les cultures entre elles afin de déterminer à quel point elles respectent la biodiversité et, en fonction des résultats, vérifier la véracité des affirmations selon lesquelles le chanvre est plus écologique, tant au plan de l'environnement que de la biodiversité, que les autres cultures. Idéalement, il faudrait effectuer une analyse écologico-économique rigoureuse des cultures pour évaluer leur valeur comparative sur le plan de la biodiversité et de l'environnement. Toutefois, on n'a pas encore examiné de manière adéquate les critères nécessaires pour mener

¹ Le terme Cannabis est utilisé non seulement pour désigner le genre (Cannabis), mais aussi comme terme générique (soit comme nom ou adjectif) pour désigner les plantes ou leurs produits.

à bien cet exercice et, en ce qui concerne la plupart des cultures (y compris le chanvre), on ne possède pas assez de données pour le faire avec précision. Par conséquent, nous avons entrepris d'élaborer une série de critères afin de mesurer le degré auquel les cultures respectent la biodiversité et l'environnement, et étudier, dans ce cadre, (quoique de façon grossière) les principales monocultures au même titre que le chanvre.

MÉTHODES ET CRITÈRES POUR ÉVALUER À QUEL DEGRÉ LE CANNABIS EST SANS DANGER POUR LA BIODIVERSITÉ

La culture de plantes sans danger pour l'environnement n'est pas un concept simple, car il existe de nombreux paramètres qui indiquent les effets positifs ou négatifs sur la biodiversité ou l'environnement. Nous avons tenté d'asseoir notre évaluation des cultures sur la méthode culturelle prédominante. Il existe sûrement une certaine marge de manœuvre dans la manière de cultiver une plante par rapport au respect de la biodiversité. Ainsi, le riz cultivé en terre sèche l'emporterait sur le riz cultivé en rizière en terme de consommation d'eau (à l'heure actuelle, 55 % des zones du monde où on cultive du riz dépendent de l'irrigation). La culture du café selon les méthodes traditionnelles, qui utilisent l'ombre des arbres, offre des habitats aux oiseaux, aux mammifères et aux invertébrés, alors que les plantations denses et ouvertes marquent un recul pour la biodiversité. En l'absence d'un accord sur l'importance relative des facteurs qui se rapportent à la question, et étant donné que l'importance des facteurs a tendance à varier en fonction de la situation locale, nous avons tenté de conceptualiser autant de critères que possible et de les pondérer également. Le tableau 1 [*] présente les 26 critères que nous avons formulés en vue d'évaluer le degré de danger que représentent les plantes cultivées pour la biodiversité et l'environnement, accompagnés de quelques explications. Ces critères ne sont pas tous absolument exclusifs. Nous les avons évalués comme des valeurs ordonnées tridimensionnelles, c'est-à-dire que nous leur avons donné des valeurs de -1, 0 ou 1, -1 indiquant que la culture est relativement indésirable en regard du critère de la biodiversité, 0 indiquant que la culture a un impact moyen ou indéterminé et 1 indiquant que la culture est relativement désirable en regard du critère. Nous avons utilisé la moyenne arithmétique pour calculer la cote moyenne; plus la cote est positive, plus la plante en question est sans danger pour l'environnement (Voir Sneath et Sokal pour un complément d'information sur la conceptualisation des caractéristiques, la pondération et

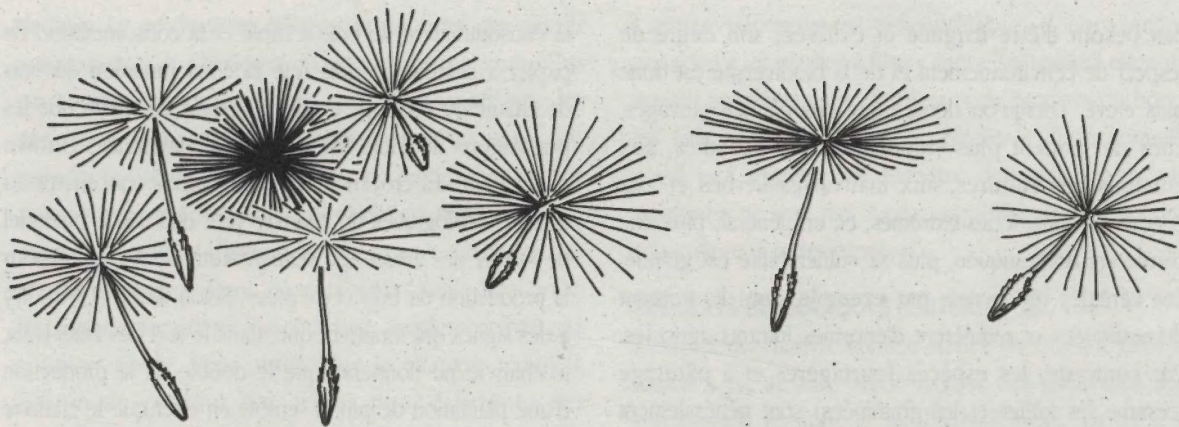
les méthodes mathématiques utilisées pour comparer les cotes.) En théorie, on pourrait comparer le chanvre à n'importe laquelle des milliers d'espèces de plantes cultivées. Nous avons choisi de comparer les trois variétés de cannabis cultivées (à fibres, oléagineuse et narcotique) à une variété d'importantes cultures vivrières et à fibres qui dominent l'agriculture mondiale et qui ont donc un impact très marqué sur la biodiversité. Puis nous identifions les faiblesses de nos méthodes (voir Évaluation).

Nous examinons ci-dessous 14 des 26 paramètres que nous avons adoptés pour évaluer le degré auquel les cultures respectent l'environnement. Nous en faisons un compte rendu détaillé parce qu'ils sont relativement importants pour comprendre en quoi les différentes cultures respectent l'environnement en général, ou du moins le chanvre. Le tableau 1 [*] donne une brève description des 12 autres paramètres.

GRANDES MONOCULTURES (CRITÈRE N° 1)

Les forces actuelles du marché ont tendance à forcer les agriculteurs à limiter la gamme de leurs cultures et de leur bétail. L'agriculture et la foresterie modernes sont hautement productives, mais elles créent des écosystèmes artificiels à faible diversité. Aujourd'hui, les monocultures, particulièrement les céréales (notamment le blé, l'orge, l'avoine, le riz, le maïs, le millet et le sorgho) sont omniprésentes. Elles ont constitué la pièce maîtresse de la civilisation dès les débuts de l'agriculture. En effet, c'est grâce à la productivité extrêmement élevée des céréales que la population mondiale a continué à augmenter pendant des millénaires. Malheureusement, cette dépendance ressemble au pacte de Faust, nourrir et soutenir une immense population en échange de l'instauration de grandes monocultures tellement domestiquées qu'elles requièrent un apport énorme d'énergie et de produits agrochimiques, ce qui les rend peu écologiques. Qui plus est, de tels systèmes sont très vulnérables aux variations climatiques et aux poussées épidémiques des ennemis des cultures et des agents pathogènes.

En 1991, la production vivrière occupait environ 37 % de la surface émergée du globe : environ 11 % en terrains cultivables et 26 % en pâturages permanents (World Resources Institute, 1994). Vingt-quatre plantes cultivées sont à l'origine de 90 % des calories végétales que nous mangeons; à eux seuls, le blé, le riz, le maïs et la pomme de terre constituent 50 % de ce pourcentage (Harlan,



1975; Prescott-Allen et Prescott-Allen, 1990). Des 30 plus importantes plantes cultivées dans le monde, les céréales représentent environ 80 % de la production totale en poids (Harlan, 1992). La plus grande partie des terrains cultivables du globe est vouée à la production de céréales : nous en consommons environ 50 % directement et le reste indirectement par le biais de produits de l'élevage (Brown *et al.*, 1998). Les céréales ont une place prédominante dans notre régime alimentaire, et il semble impossible que des cultures sans danger pour l'environnement puissent les remplacer complètement malgré la production excédentaire dans certaines régions. Quelle triste réalité pour ceux qui préconisent la conversion de l'ensemble de l'agriculture à des systèmes organiques à faibles intrants. Cela ne signifie pas que l'on ne puisse pas rendre la production céréalière plus écologique en utilisant de nouveaux cultivars et des techniques de gestion appropriées qui améliorent la durabilité. Cela signifie simplement que, tant que les scénarios d'accroissement démographique et de consommation excessive demeurent les mêmes, la diversification des monocultures par l'utilisation de plantes plus écologiques n'est qu'une solution partielle. (Small [1997] examine les principaux problèmes que l'agriculture doit régler pour coexister en harmonie avec la biodiversité mondiale.)

L'accroissement démographique est un autre point décourageant à considérer. Lorsque la population mondiale augmente, les monocultures augmentent inévitablement, et le monde naturel s'appauvrit. La régulation de la poussée démographique est la question névralgique de l'heure, et l'assurance de notre bien-être alimentaire est la principale menace à la biodiversité et à l'environnement. Pour nourrir les 80 millions de personnes qui naissent chaque année, il faut accroître la

récolte céréalière de 26 millions de tonnes, ou 71 000 tonnes par jour (Brown *et al.*, 1998). Il est important que les terres cultivées donnent une récolte abondante afin de protéger les habitats, mais les perspectives d'accroître la productivité des terres sont très limitées. Il ne semble possible de nourrir la population mondiale croissante qu'en sacrifiant une partie encore plus grande du monde naturel (ou par le biais de progrès technologiques révolutionnaires). De plus, on reconnaît généralement que des facteurs comme la rareté de l'eau, l'aménagement des terrains cultivés, l'érosion des sols, la détérioration des grands pâturages, la pollution de l'air, le changement climatique et la demande accrue liée à une richesse croissante dans certains pays en voie de développement exacerberont fortement la rareté des aliments; on constate également que le monde suit une trajectoire économique et démographique qui n'est pas viable au plan environnemental (Brown *et al.*, 1998).

Le chanvre (à fibres et oléagineux) doit être cultivé à une échelle relativement grande pour que ses produits principaux soient rentables. C'est donc dire que le chanvre est une monoculture à grande échelle. Toutefois, il est très peu probable qu'une telle culture supplante les écosystèmes naturels parce que la plupart des meilleures terres agricoles sont déjà cultivées. Comme il faut un excellent sol arable pour cultiver le chanvre, l'espèce doit faire concurrence aux cultures établies, mais il est peu probable qu'elle concurrence les espèces sauvages qui vivent aujourd'hui dans des milieux sauvages.

ÉTAT DE DOMESTICATION (CRITÈRE N° 2)

Il existe une corrélation entre le niveau de domestication d'une culture et son degré de respect de l'environnement. Plus une plante est sauvage (donc moins domestiquée), moins il est probable qu'elle nécessite un apport en engrais et en biocides, tout comme elle n'aura

pas besoin d'être irriguée et cultivée; son degré de respect de l'environnement et de la biodiversité est donc plus élevé. Lorsqu'on domestique des plantes sauvages, elles deviennent plus vulnérables aux maladies, aux ennemis des cultures, aux mauvaises herbes et aux conditions climatiques extrêmes; et, en général, plus une plante est domestiquée, plus sa vulnérabilité est grande. Les céréales modernes, par exemple, sont hautement domestiquées et requièrent d'énormes intrants agricoles. Par contraste, les espèces fourragères et à pâturage (comme les trèfles et les graminées) sont généralement beaucoup moins domestiquées et, une fois plantées, elles survivent au moins plusieurs années sans intrants.

Le *Cannabis sativa* existe sous la forme d'une vaste gamme de cultivars et de mauvaises herbes sauvages. Bien que certains des cultivars avancés (variétés à fibres) requièrent beaucoup d'intrants, il y a aussi des formes assez peu domestiquées que l'on peut facilement cultiver. C'est l'utilité des formes moins domestiquées de *Cannabis sativa* qui mérite une attention spéciale, étant donné qu'elles ont moins besoin d'intrants agricoles et qu'elles peuvent malgré tout offrir une assez bonne production. La génétique du *Cannabis* est intéressante d'un point de vue environnemental et de biodiversité. Le *C. sativa*, de par son évolution, est un, c'est-à-dire une espèce qui s'est naturellement adaptée à notre présence sans que la main de l'homme y ait été pour quelque chose (Small, 1979). Comme les suiveurs ont gardé le niveau élevé de variabilité génétique caractéristique des plantes sauvages, ils se prêtent à l'agriculture à faibles intrants. Par contraste, la plupart des cultures sont le résultat d'une sélection intense qui a considérablement amenuisé leur assise génétique, ce qui nécessite un apport élevé de facteurs de production pour contrebalancer leur faiblesse acquise. Les céréales à rendement accru de la révolution verte incarnent le dilemme agricole moderne qu'est la sélection créatrice de cultures extraordinairement productives que l'on ne peut maintenir qu'au détriment des ressources naturelles.

CONSERVATION DES FORETS (CRITÈRE N° 3)

D'après la Commission mondiale de l'environnement et du développement, il se pourrait que, au tournant du siècle, 3 milliards de personnes vivent dans des régions où les arbres seront coupés plus vite qu'ils ne pousseront ou encore dans des zones où le bois de chauffage sera extrêmement rare (World Commission on Environment and Development, 1987). Depuis le milieu du XX^e siècle,

la consommation de bois a triplé et la consommation de papier a sextuplé, tandis que la consommation de bois de chauffage a grimpé en flèche en même temps que les populations du Tiers Monde se sont multipliées (Brown *et al.*, 1998). La croyance la plus répandue concernant les qualités écologiques du chanvre veut qu'il ait le potentiel de sauver des arbres qui seraient autrement coupés pour la production de bois et de pâtes. Selon Wong (1998), il y a des signes qui montrent que, dans le sud des États-Unis, le chanvre ne donnerait que le double de la production d'une plantation de pin; il semble en effet que le chanvre a beaucoup plus de potentiel comme substitut du bois que du papier journal. Pour ce qui est des produits du bois, plusieurs facteurs semblent favoriser une utilisation accrue de substituts du bois, particulièrement de fibres agricoles comme le chanvre. Le déboisement, en particulier la destruction de vieux peuplements, et la baisse de l'approvisionnement mondial en ressources forestières sauvages sont devenus de graves préoccupations environnementales. L'agroforesterie est une bonne solution, mais elle demande que l'on y sacrifie néanmoins des terres sauvages et certaines composantes de la biodiversité. Elle est donc moins bien indiquée que l'exploitation forestière durable des terres sauvages. L'utilisation de résidus agricoles (par ex., pour la construction en bottes de paille) est une solution particulièrement écologique pour épargner les arbres, mais des contraintes matérielles en limitent l'emploi.

On s'intéresse de plus en plus à la culture de plantes annuelles expressément comme sources primaires de fibres agricoles (par opposition à la récupération de fibres des résidus agricoles) en remplacement des produits forestiers. La satisfaction de la demande du marché en fibres longues, qui ne peuvent être tirées des arbres ou des résidus agricoles est l'un des principaux avantages des plantes à fibres cultivées (Bolton, 1995). Certaines espèces montrant des caractéristiques recherchées (comme la résistance à la déchirure et l'étanchéité chez le *Cannabis*), plusieurs plantes à fibres annuelles sont commercialisées sur des marchés bien établis de papiers spéciaux, comme le papier d'impression et d'écriture de haute qualité, le papier filtre, le papier à cigarettes, le carton et les produits d'emballage (Nova Institute, 1995). Les fibres longues du chanvre rendent le papier plus facilement recyclable. Le recyclage du papier nécessitant de la pâte vierge pour accroître la résistance, la pâte de chanvre permettrait d'effectuer au moins deux fois plus de cycles que la pâte

de bois. La productivité relative est un autre des grands avantages que plusieurs plantes à fibres annuelles possèdent par rapport aux cultures forestières, les annuelles donnant une production jusqu'à quatre fois supérieure par unité de superficie de terrain. Le contrôle précis sur les quantités et le calendrier de production que permet la culture d'annuelles est encore un autre des grands avantages. Dans de nombreux coins du monde, les cultures forestières ne sont tout simplement pas une solution viable. Pour autant que le chanvre réduit le besoin de récolter des arbres pour fabriquer des matériaux de construction ou d'autres produits, son emploi comme substitut du bois aura tendance à contribuer à la sauvegarde de la biodiversité. La culture du chanvre pourrait aussi être bénéfique dans l'aménagement des forêts puisqu'il satisfait à la demande en fibres à court terme, ce qui permettra aux arbres d'atteindre la maturité voulue. Dans les pays en développement où le bois de chauffage devient de plus en plus rare et où la sécurité alimentaire est préoccupante, la culture d'une plante bivalente comme le chanvre pour satisfaire aux besoins en abri et en carburant pourrait nettement contribuer à la sauvegarde de la biodiversité (Montford, 1996).

Nous avons noté l'objection suivante à la valeur de la culture du chanvre en remplacement de la coupe d'arbres forestiers (voir *Why the greens should rethink their policy on forests* par P. Moore, article publié dans le *Canberra Times* du 14 juillet 1997 et que l'on peut trouver à <<http://www.nafi.com.au/issues/greens-policy.html>>) :

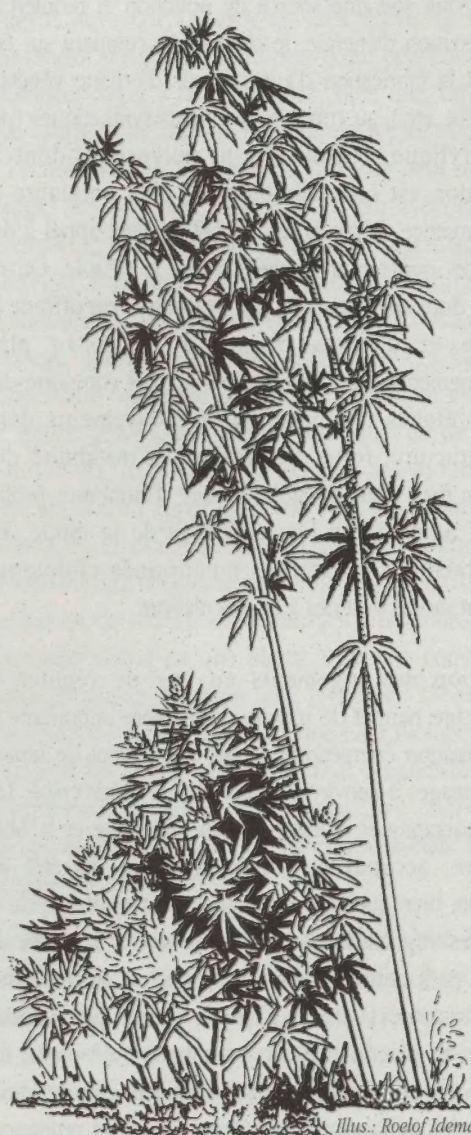
[Traduction libre] Les environnementalistes mènent, sur deux fronts, le programme pour la réduction de l'emploi du bois. En premier lieu, ils veulent que nous cessions de fabriquer du papier à partir d'arbres et que nous utilisions des fibres non ligneuses pour fabriquer du papier non dérivé du bois... En deuxième lieu, ils visent à réduire l'emploi du bois comme matériau de construction pour le remplacer par des produits soi-disant écologiques... Cela peut sembler beau à première vue, mais il y a un grave problème. Où allons-nous instaurer la monoculture de toutes ces plantes annuelles exotiques pour obtenir 300 millions de tonnes de papier par année?

Comme nous l'avons noté ci-dessus, nous préconisons l'utilisation durable des ressources forestières. Cependant, aux endroits où la demande est supérieure à

l'approvisionnement renouvelable, il convient de considérer les plantes à fibres annuelles comme étant une source supplémentaire de pâtes et de produits du bois. Il est évident que la culture de plantes à fibres annuelles n'est pas appropriée lorsque des terres agricoles adéquates ne sont pas libres ou qu'elles se prêtent mieux à la culture d'autres espèces.

PRODUITS ÉCOLOGIQUES (CRITÈRE N° 4)

L'emploi du chanvre comme source de fibres textiles est tombé à pic au XIX^e siècle lorsque des tissus plus doux ont envahi le marché de l'habillement. La toile de chanvre de fabrication traditionnelle était assez grossière (mais populaire à cause de sa durabilité). Elle est néanmoins l'objet d'un regain d'intérêt en raison de l'amélioration de la qualité, de la texture et du confort des vêtements de chanvre mélangé. Les dessinateurs de mode ont récemment présenté des collections de



Les variétés extrêmes du chanvre. Le *Cannabis sativa* (à droite), est une grande variété à saison courte que l'on fait pousser pour les fibres, pour le textile et le papier. La variété la plus tropicale et à saison plus longue, le *Cannabis sativa indica* (à gauche), que l'on fait pousser pour le THC cannabinoïde, est très feuillue, plus petite et buissonnante.

« Au cours des dernières décennies,
le chanvre a été cultivé dans des pays disposant d'une
vaste main-d'œuvre à faible coût, comme la Chine, la Roumanie,
l'ex-URSS et l'Espagne. »

vêtements de chanvre, et l'image que projette la contre-culture des habits, des chemises, des chapeaux et des accessoires en chanvre est très attirante pour certains consommateurs. Du point de vue de l'environnement, la durabilité des tissus de chanvre présente un avantage exceptionnel. Comme elle résistait bien aux sévices de l'eau et du sel, on se servait de la toile de chanvre pour fabriquer des voiles et des cordages. Mais cette étoffe très solide est aussi résistante à l'abrasion. Qui plus est, comme on peut en faire du papier d'excellente qualité, elle est très facilement recyclable. Bien que la fabrication d'un produit soit une source de pollution et requiert la consommation d'énergie, le chanvre se compare sur ces points à la fabrication d'autres tissus d'origine végétale (coton, lin, etc.), au contraire des tissus synthétiques (par ex., acrylique, Nylon, Orlon, polyester), dont la fabrication est considérablement plus polluante et consommatrice d'énergie, et qui fait souvent appel à des ressources non renouvelables comme le pétrole. On ne devrait donc pas ignorer les avantages qu'offrent le chanvre et d'autres plantes à fibres au plan environnemental. La fabrication de textiles comporte des risques élevés : importants investissements dans l'infrastructure, forte concurrence et instabilité des marchés; mais il est possible de faire d'immenses profits à court terme selon les tendances de la mode. En comparaison, les produits mentionnés ci-dessous semblent moins destinés à la spéculation.

L'isolation des logements en vue de réguler la température permet de réduire de manière importante la consommation énergétique et par conséquent de limiter les dommages à l'environnement et à la biodiversité. Les fibres inorganiques, comme la laine minérale et la fibre de verre, accaparent actuellement le marché de l'isolation, bien que l'on utilise aussi du papier recyclé et des fibres végétales. Dans la construction, la paille de chanvre peut remplacer plusieurs couches de matériaux de construction classiques : brique, ciment, pare-vapeur, isolation et placoplâtre. Comme matériau isolant, les fibres naturelles sont particulièrement énergétiques (par ex., les maisons restent fraîches en été et retiennent

mieux la chaleur en hiver). On combine les restants des tiges de chanvre avec de la chaux pour fabriquer un plâtre isolant utilisé dans la modernisation de vieux bâtiments. Le mélange obtenu ressemble à du ciment et, comme celui-ci, il devient résistant aux moisissures et aux insectes, tout en étant ignifuge. Plus léger que le ciment, il combine, ce qui est rare, des qualités d'isolant thermique et acoustique qui peuvent le rendre utile à la construction de planchers et de murs (Voir Nova Institute, 1995 pour un complément d'information.)

On croit que le chènevis donne un meilleur rendement en acides linoléiques, suppléments nutritionnels populaires, que les plantes actuellement cultivées à cette fin. Par conséquent, le chènevis, lorsque cultivé, a le potentiel de réduire la demande pour des terres cultivables (bien que dans une mesure limitée). L'huile de chanvre peut remplacer des produits pétrochimiques non renouvelables dans de nombreuses applications, par exemple à titre de carburant, de lubrifiants, de solvants, de peintures à l'huile et d'encre d'imprimerie. Le chanvre oléagineux est prisé non seulement pour ses graines, mais aussi pour sa teneur élevée en fibres. Une fois les graines récoltées, le reste de la plante peut servir à fabriquer des produits écologiques comme des matériaux d'isolation et de construction en composites naturels. Les oiseaux sauvages adorent les graines de chanvre. Le tourteau d'oléagineux obtenu après extraction de l'huile des graines est aussi très nutritif comme aliment complémentaire du bétail; il sert aussi à produire une farine à forte teneur en protéines.

SUBVENTIONS GOUVERNEMENTALES ET TARIFS (CRITÈRE N° 5)

Les subventions et les tarifs, en changeant les prix relatifs, sont des moyens qui encouragent la culture de certaines plantes plutôt que d'autres. Presque tous les pays subventionnent certaines cultures sur place et taxent de nombreuses récoltes importées à des fins sociales, culturelles, politiques ou sécuritaires. Les cultures visées soit par des tarifs ou des subventions ont tendance à nuire à l'environnement et à la biodiversité. Les deux pratiques faussent la situation du marché et donnent un

avantage concurrentiel artificiel aux cultures subventionnées. Comme de telles cultures se font souvent dans des régions où les conditions ne sont pas optimales, la productivité est moins élevée; il s'avère nécessaire de sacrifier plus de terres et de ressources. Toutefois, les subventions *peuvent* être bénéfiques pour la biodiversité, comme dans le cas de politiques qui favorisent l'agriculture à faibles intrants.

Les subventions ont une importance particulière lorsque l'on considère que le chanvre est sans danger pour l'environnement. L'Union européenne, qui a reconnu ce fait, subventionne depuis quelques années la culture du chanvre à un taux pouvant atteindre jusqu'à 761 \$US par hectare. Cependant, l'image rattachée au *Cannabis sativa* le rend moins attrayant pour les subventions. Ainsi, on tente actuellement de réduire les subventions de l'UE pour la culture du chanvre parce que l'on soupçonne qu'elles encouragent indirectement la production de marijuana. De toute façon, les coûts considérables de la sécurité et de la surveillance des cultures de chanvre, qu'il n'est pas nécessaire d'engager pour d'autres cultures, ont pour effet d'annuler probablement les subventions à la production du chanvre.

C'est manifestement avec les produits forestiers que les produits du chanvre entrent le plus en concurrence. Le prix des produits des arbres (bois d'œuvre, pâte) est souvent artificiellement bas en raison de subventions gouvernementales. Les coûts de production des sociétés forestières qui récoltent des arbres sur les terres publiques sont généralement beaucoup moins élevés que ce n'est le cas pour les sociétés agroforestières, qui doivent couvrir les coûts de l'achat des terrains et de production, comme les agriculteurs. La rareté croissante des ressources en arbres sauvages et l'augmentation correspondante du prix des produits forestiers, ainsi que les préoccupations que suscite la destruction de la biodiversité, font qu'il serait peut-être souhaitable de consacrer les subventions à la culture d'annuelles de remplacement, comme le chanvre.

IRRIGATION (CRITÈRE N° 6)

L'irrigation transformant les écosystèmes, elle est un élément clé permettant de déterminer si une culture peut être considérée comme étant écologique ou non. L'agriculture accapare un incroyable 63 % de la consommation mondiale en eau douce (Heywood, 1995). Au cours des dernières années, on a vu un accroissement phénoménal de la production vivrière grâce à l'irrigation,

mais malheureusement les zones irriguées nuisent aux espèces indigènes adaptées à des régions sèches. Par conséquent, les cultures qui requièrent peu ou pas d'irrigation sont, du moins sous cet angle, favorables à la biodiversité. L'eau étant de plus en plus rare et les coûts augmentant, il est certain que les cultures xérophiles deviendront plus importantes à l'avenir; le besoin relativement limité en eau est donc un moyen possible de mettre en valeur le fait que des cultures sont sans danger pour l'environnement. Comme nous le notons au tableau 1 (*), le *Cannabis sativa* pousse mieux si on dispose de suffisamment d'eau au début du cycle de croissance, mais dans l'ensemble, la plante n'est ni particulièrement consommatrice d'eau ni économe en comparaison d'autres cultures. Naturellement, c'est le climat local qui dicte s'il faut irriguer ou non cette espèce.

BIOCIDES (CRITÈRE N° 7)

L'agriculture fait appel à un taux élevé de biocides (pesticides, fongicides, herbicides), qui peuvent nuire au plus haut degré à la biodiversité. Bien que, en général, l'on essaie consciencieusement de limiter les applications à l'échelle locale, la dérive de biocides peut mettre en danger les poissons d'un cours d'eau avoisinant, par exemple, et les organismes du sol de la région arrosée ne peuvent échapper à l'exposition, tout comme les pollinisateurs, les oiseaux et les autres fourrageurs de passage. Bien que diverses techniques (en particulier l'agriculture organique, la lutte antiparasitaire intégrée et le génie génétique) offrent des moyens de réduire l'utilisation de biocides, la plupart des monocultures dépendent d'un apport élevé de biocides, notamment de pesticides et d'herbicides. Les cultures naturellement résistantes aux ravageurs sont donc très importantes pour ce qui est de réduire les dommages à la biodiversité. Le *Cannabis sativa* est une plante reconnue comme étant particulièrement résistante aux ravageurs. De fait, on a cherché sans succès des agents de lutte biologique pour détruire les plants de marijuana. Néanmoins, on a grandement exagéré la résistance du chanvre aux ravageurs, divers insectes et champignons étant reconnus comme prisant le chanvre.

Bien que le *Cannabis* soit une mauvaise herbe, les semis de la plante sont assez vulnérables aux adventices. On utilise donc souvent des herbicides pour débarrasser les champs des mauvaises herbes avant de planter. Cependant, une fois établis, les plants de chanvre requièrent peu de sarclage; c'est surtout le cas du

chanvre à fibres, sa promiscuité intense empêchant la lumière d'atteindre les mauvaises herbes concurrentes.

ENGRAIS (CRITÈRE N° 8)

L'équilibre entre les cultures et les éléments nutritifs est important pour la biodiversité étant donné que l'efficacité naturelle signifie qu'il y a réduction de l'apport en engrais et un moindre épuisement de la fertilité et de la qualité des sols. Le lessivage des engrais peut entraîner l'eutrophisation des cours d'eau et des lacs, et donc la transformation de la végétation naturelle. Malheureusement, les prétendues différences entre l'absorption et la libération d'éléments nutritifs chez différentes annuelles cultivées en monoculture n'ont pas été suffisamment quantifiées dans des conditions comparables. Bien qu'il semble exister des différences dans la capacité des cultures d'extraire des éléments nutritifs du sol et de les y retourner (Reichert, 1994), les annuelles en monoculture épuisent généralement les sols et, sauf pour les légumineuses annuelles fixatrices d'azote, ne sont peut-être pas assez différentes pour avoir une importance écologique pour les sols. Le *Cannabis sativa* est nitrophile, c'est-à-dire que l'espèce demande beaucoup d'azote pour se développer; de fait, elle ne pousse pas bien s'il n'y en a pas assez. Comme elle réagit particulièrement bien au fumier, elle est peut-être la plante indiquée pour recycler le fumier excédentaire. C'est le cas, par exemple, aux Pays-Bas, pays qui produit des quantités alarmantes de fumier et qui s'intéresse de plus en plus à la culture du chanvre. Étant donné que le lessivage du fumier peut être tout aussi dommageable à la biodiversité que le lessivage d'engrais inorganiques, l'utilisation du fumier n'est donc pas sans problème.

CONSOMMATION D'ÉNERGIE (CRITÈRES N° 9 ET 10)

Certaines plantes cultivées, soit aux étapes de la culture, de la récolte ou de la transformation, sont particulièrement peu rentables au plan énergétique ou, inversement, requièrent un faible apport d'énergie. On prétend que la réduction du chanvre en pâte exige un apport moindre en énergie et en produits chimiques que la réduction traditionnelle de bois résineux en pâte (Nova Institute, 1995); bien que cette affirmation soit contestée (D. Marcus, comm. pers.). Comme les graines de chènevis (une fois grillées ou moulues) et l'huile de chanvre sont sujettes à devenir rances, et il faut donc les réfrigérer, ce qui requiert de l'énergie. La fabrication et l'application d'herbicides, de pesticides, de fongicides et d'engrais chimiques sont, en agriculture, les activités qui consomment le plus d'énergie. Comme nous l'avons déjà

noté, les cultures de chanvre demandent un apport moindre en produits agrochimiques que la plupart des autres plantes cultivées, et ce facteur a tendance à réduire les coûts en énergie.

L'épuisement des combustibles fossiles (charbon, pétrole, tourbe) et la détérioration de l'environnement reliée à l'exploitation minière et au transport (p. ex., mines à ciel ouvert et marées noires), ainsi que la pollution atmosphérique qui en résulte, sont des sources de préoccupations. Il est préférable, dans certains cas, de faire appel à des plantes qui produisent de la biomasse servant de carburant (bien que brûler des arbres n'est probablement pas une bonne solution). À ce titre, on considère le chanvre comme un bon choix pour la bioproduction. En outre, on peut utiliser un mélange d'huile de chanvre et de 15 % de méthanol comme produit de remplacement du carburant diesel; à la combustion, le mélange ne produit que 30 % des particules générées par ce dernier (McNulty, 1995).

Lorsqu'on évalue dans quelle mesure une culture donnée est écologique, il est intéressant de considérer à quel point la culture en question encourage le travail manuel plutôt que l'utilisation de matériel agricole énergivore. L'agriculture spécialisée dépend beaucoup de la machinerie, grande consommatrice de combustibles fossiles et productrice de gaz à effet de serre. Par contre, l'agriculture qui fait appel à la main-d'œuvre n'a pas ces effets néfastes sur l'environnement. Certaines cultures (par ex., fraise, ginseng, safran) sont naturellement utilisatrices de main d'œuvre malgré les efforts de développement du matériel de récolte et, du moins de ce point de vue limité, sont respectueuses de l'environnement et de la biodiversité. Qu'en est-il du chanvre? Au cours des dernières décennies, il a été cultivé dans des pays disposant d'une vaste main-d'œuvre à faible coût, comme la Chine, la Roumanie, l'ex-URSS et l'Espagne. Mais si le chanvre devient une récolte dominante en Europe et en Amérique du Nord, il est probable que les pays de ces régions ne puissent cultiver la plante de manière concurrentielle qu'en faisant appel à du matériel de récolte et de transformation spécialisé.

POURCENTAGE DE LA PLANTE UTILISÉ (CRITÈRE N° 11)

On récolte habituellement une partie relativement faible de la plupart des annuelles, comme la tomate et la carotte. Bien que la matière organique restante soit éventuellement recyclée, la fraction inutilisée réduit l'efficacité de la production des terres, ce qui accroît la



Figure 1.
Évaluation moyenne
sommaire du respect
de la biodiversité
que montrent
d'importantes
cultures choisies et
trois variétés de
Cannabis sativa
(textile, oléagineuse
et médicinale) axée
sur le système de
cotes discuté dans
le texte.

pression en faveur de l'invasion des régions sauvages dont dépend la biodiversité. Les résidus agricoles sont une source d'éléments nutritifs du sol, mais ce point est contesté étant donné que l'on considère souvent les résidus comme indésirables (parce qu'ils contaminent le sol ou qu'ils sont d'une telle lenteur à se dégrader qu'ils nuisent aux semences suivantes). L'enlèvement d'un pourcentage élevé des résidus (par ex., lorsqu'on utilise les résidus céréaliers comme source de pâte) peut donner lieu à une réduction excessive des teneurs en humus, ce qui en retour entraîne une dégradation de la qualité et de la structure des sols. Le *Cannabis* est particulier du fait qu'une même culture peut donner deux récoltes (graines et fibres); bien que les cultivars à fibres ne soient généralement pas capables de donner des récoltes commerciales de graines, les variétés à graines peuvent donner sans difficulté une récolte de graines et une récolte de fibres. Bien que ces dernières produisent des fibres de qualité inférieure pour la fabrication de textiles, les tiges et les branches qui restent après la récolte des graines se

prêtent bien à d'autres emplois, en particulier la fabrication de matériaux de construction. Étant donné que les cultures de cannabis réagissent très bien à un amendement du sol par apport de fumier de ferme, l'enlèvement des résidus de culture est beaucoup moins un problème que dans le cas de la plupart des autres récoltes.

CULTURE EN MILIEU URBAIN PAR OPPOSITION AU MILIEU RURAL (CRITÈRE N° 12)

L'utilisation intensive des terres, sous la forme d'habitations, d'édifices en général et de zones à forte densité urbaine, exclut la biodiversité naturelle à des degrés divers. Les plantes, soit d'ombre ou d'ornement, couvrent souvent un pourcentage élevé du paysage urbain. Le fait que l'on cultive souvent des plantes alimentaires dans le décor urbain est très révélateur. Dans les sociétés occidentales, on cultive typiquement des plantes alimentaires dans des jardins particuliers purement pour arrondir le budget alimentaire; par contre, dans les pays en développement, les jardins particuliers



Cannabis sativa
Illus : Roelof Idema

peuvent constituer une source essentielle d'aliments, et on utilise même les toits des habitations à cette fin. On estime que 200 millions de citoyens à l'échelle mondiale cultivent des plantes en ville, satisfaisant ainsi en partie aux besoins alimentaires de quelque 800 millions de personnes (Brown et al., 1998). En ville, on peut orienter les serres de manière à obtenir des récoltes de grande valeur ou des récoltes forcées. Les plantes qui se prêtent à la culture en milieu urbain constituent un outil précieux pour contrer les pressions en faveur de l'utilisation des terres sauvages. Il est évident que le milieu urbain ne se prête pas à la monoculture à grande échelle, mais les bonnes herbes, les légumes et les petits fruits sont des cultures idéales. Bien que la culture des formes à fibres et oléagineuses du chanvre requière un contexte rural, comme toutes les plantes à fibres et oléagineuses cultivées, les formes médicinales du *Cannabis sativa* sont communément (et illégalement) cultivées en milieu urbain, rural et sauvage.

CULTURE DE LUXE PAR OPPOSITION À CULTURE DE PREMIÈRE NÉCESSITÉ (CRITÈRE N° 13)

Certaines plantes sont cultivées à des fins purement esthétiques, par exemple celles destinées aux marchés des parfums et des fleurs d'ornement. La floriculture coûte cher en transport et a tendance à nuire à l'environnement, tandis que la parfumerie fait appel à d'importants traitements chimiques, qui sont source de polluants. Les substances qui intoxiquent, que l'on consomme pour le plaisir, comme le tabac (que l'on fume ou que l'on prise) et les boissons alcoolisées sont aussi des cultures, souvent très gourmandes en énergie. Bien que de telles cultures non essentielles soient importantes au niveau économique, le fait qu'elles occupent des

terres qui pourraient autrement abriter la biodiversité naturelle est moins facile à justifier d'un point de vue moral que la culture de plantes nécessaires à notre survie (aliments, abri, vêtements, médicaments). Le *Cannabis sativa*, par contre, fournit des produits qui satisfont à tous nos besoins fondamentaux.

ASPECT DROGUE : COMMENT LE TRAFIC ILLICITE DE LA MARIJUANA NUIT À LA BIODIVERSITÉ (CRITÈRE N° 14)

D'après le ministère américain de la Justice, la marijuana est la drogue illicite la plus communément utilisée aux États-Unis; environ 67,5 millions d'Américains en ont fumée à un moment donné. L'abus qui en est fait touche toutes les couches de la société (US Department of Justice, 1993). L'analyse suivante se veut une étude exhaustive du rôle du *Cannabis sativa* du point de vue de la biodiversité, c'est-à-dire qu'elle examine non seulement les utilisations que de nombreuses personnes considèrent désirables au plan agricole, mais aussi les aspects de la plante comme source de substances intoxicantes et de médicaments que de nombreuses personnes considèrent inacceptables. Nous voulons préciser que nous n'avalisons en aucun cas l'usage de drogues ni ne recommandons des modifications législatives. Nous incluons l'usage de drogues dans notre analyse pour les raisons suivantes : les différences entre les souches à fibres, oléagineuse et médicinale du *C. sativa* étant généralement confondues, il est nécessaire de les évaluer; il est judicieux d'inclure les souches médicinales à cause des mouvements vigoureux mentionnés ci-dessus qui recherchent la légalisation de toutes les souches; comme le trafic illicite est vaste, la culture clandestine qui l'alimente a des effets importants méconnus sur la biodiversité.

La culture clandestine et répandue de la marijuana amène malheureusement les autorités chargées de l'application des lois à utiliser des produits chimiques à des teneurs suffisamment toxiques pour tuer tous les plants. Ainsi, au Mexique, on se sert couramment du paraquat pour détruire les champs de *Cannabis*. Bien que l'on tente généralement d'utiliser les herbicides de façon responsable, il est inévitable que la faune soit touchée. Selon le ministère américain de la Justice, le gouvernement des États-Unis continue à mettre en œuvre son programme d'éradication du *Cannabis* en vue d'encourager la destruction des cultures dans chaque État par l'application d'herbicides. L'opération, respectueuse de l'environnement et des lois environnementales, a

permis de détruire plus de 140 millions de plants à un coût incroyablement bas. Elle est devenue maintenant le modèle national (US Department of Justice, 1993).

L'écotourisme constitue un excellent moyen de sauvegarde de l'habitat. Avant 1970, on cultivait rarement le *Cannabis* dans le réseau de forêts fédérales aux États-Unis. Aujourd'hui, cette forme de culture forestière est largement répandue, puisque les lois sur la saisie et la confiscation de biens rendent la culture de la marijuana peu rentable pour un cultivateur. Ce type de culture de la marijuana demande une surveillance spéciale qui représente un danger particulier pour l'environnement. Familles, scouts et guides, chasseurs, campeurs, touristes du dimanche et employés des parcs qui fréquentent les refuges fauniques sont tous menacés, ce qui a pour effet de diminuer l'appui en faveur de la sauvegarde des terres sauvages et de la biodiversité. En 1987, le Service forestier américain a interdit l'accès public à un million d'acres de forêts nationales à cause des dangers associés à la culture de marijuana dans les forêts. Même après avoir interdit l'accès public à ces terres, le Service forestier a reçu 400 rapports d'assaut et de menaces de préjudice corporel à l'endroit de visiteurs et d'employés. On a aussi trouvé 100 pièges potentiellement mortels dans les parages de telles cultures illégales. Gardes armés et chiens méchants sont devenus synonymes de la culture de la marijuana... donnant lieu à une menace croissante à la sécurité du public (Committee on Agriculture, Nutrition and Forestry, 1988).

La flore et la faune sauvages sont aussi menacées lorsque les cultivateurs s'établissent dans des réserves sauvages, les terres autrement dédiées à la sauvegarde de la nature étant envahies par des habitations et des laboratoires. De plus, la pollution par des produits agrochimiques (engrais, pesticides, herbicides) est commune. La plupart des sites cultivés sont situés sur des pentes donnant sur des cours d'eau, habituellement un ruisseau, et le ruissellement de produits chimiques dans le bassin met en danger la faune et la flore aquatiques. Les solvants utilisés pour extraire les composés actifs du *C. sativa* sont aussi une source de pollution chimique. On soupçonne aussi que les barons de la drogue s'entre-dévorent, ce qui menace davantage le public; ils vont même jusqu'à mettre le feu dans les forêts nationales pour détruire les champs de marijuana de leurs adversaires. Les cultivateurs contaminent aussi l'écosystème forestier fragile avec les pesticides et les

engrais chimiques dangereux qu'ils utilisent dans leurs champs de marijuana – et ils tuent les chevreuils et les autres animaux qui risquent d'endommager leurs plants (Committee on Agriculture, Nutrition and Forestry, 1988).

L'abus de rodenticides est un autre danger... Cela a un effet néfaste non seulement sur la population de petits rongeurs, mais peut aussi nuire aux animaux des échelons supérieurs de la chaîne alimentaire. Dans environ 80 % de tous les champs de marijuana se trouvaient des poisons formulés pour détruire les animaux qui mangent les plants de cannabis. Le poison est souvent mélangé à des aliments pour attirer les animaux. Certains cultivateurs, croyant que le chevreuil se nourrit de jeunes plants de cannabis, le tuent méthodiquement, qu'il soit dans les champs ou à proximité. Ils tuent aussi parfois des ours et des couguars et suspendent leurs carcasses sur les lieux de culture pour décourager le chevreuil d'approcher (Committee on Agriculture, Nutrition and Forestry, 1988).

En résumé, la culture illégale de cannabis dans des réserves fauniques semble nuire au plus haut degré à la biodiversité et aux habitats dont elle dépend. Jusqu'à maintenant, les autorités responsables de l'application des lois et le gouvernement ont réagi à ce fléau en multipliant les arrestations et les opérations d'éradication, mais malheureusement le problème demeure le même. Qui plus est, ces mesures ont stimulé la culture de grandes superficies et les récoltes multiples dans l'arrière-pays pour contrebalancer les pertes par saisie.

ÉVALUATION

Sont présentées au tableau 1 [*] les cotes des 26 paramètres utilisés pour évaluer le degré de respect de l'environnement du *Cannabis sativa* à titre de plante textile, plante oléagineuse et plante médicinale. À la figure 1, nous comparons le respect de la biodiversité des trois cultures de cannabis à 21 des principales récoltes mondiales. (Les cotes des 26 paramètres pour ces 21 récoltes ne sont pas présentées, mais on peut les obtenir des auteurs par courrier électronique.) Le chanvre oléagineux affiche une cote légèrement plus élevée que le chanvre à fibres, qui en retour a obtenu une cote nettement plus élevée que le chanvre médicinal. La luzerne est, des plantes cultivées que nous avons évaluées, la plus respectueuse de la biodiversité, tandis que les arbres de haute futaie venaient au deuxième rang. La plupart des importantes récoltes mondiales que

nous avons examinées, y compris les céréales, la canne à sucre, les pommes de terre, le tournesol, le coton, la navette, le soya et le tabac, ont obtenu de faibles cotes en matière de respect de l'environnement. Nous ne prétendons pas, lorsque nous indiquons qu'une récolte est relativement respectueuse, qu'elle soit réellement bonne en terme de biodiversité, car presque toutes les récoltes ont un effet quelque peu néfaste sur la biodiversité naturelle.

Étant donné que nous ne sommes pas au courant de l'existence d'une évaluation antérieure de ce type, comme nous avons tenté de le faire ici, nous notons les faiblesses suivantes de notre analyse de sorte que les cotes n'induisent pas le lecteur en erreur. Nous considérons toutefois la très haute cote du chanvre à fibres et du chanvre oléagineux comme une indication d'un net respect de la biodiversité, toutefois, il ne faudrait pas considérer la cote particulière de chaque plante cultivée que nous avons analysée comme une mesure réelle du degré de comparaison du respect de la biodiversité. Et cela à cause des problèmes suivants :

- 1) Les critères choisis pour évaluer le degré de comparaison du respect de la biodiversité par les récoltes ont été définis en fonction de notre familiarité personnelle avec le sujet; d'autres personnes, selon leur domaine de spécialisation et leurs compétences, pourraient en avoir choisi une série différente. (Les évaluateurs de cette présentation ont suggéré d'ajouter les critères suivants :
a) la concurrence avec les pollinisateurs sauvages [c.-à-d. que les plantes cultivées peuvent endommager la biodiversité en perturbant les régimes naturels de pollinisation];
b) annuelles contre vivaces [la culture de vivaces économise de l'énergie car il n'est pas nécessaire de réensemencer];
c) la présence de caractères obtenus par les techniques du génie génétique qui menacent d'une façon quelconque la biodiversité naturelle.)
- 2) Nos connaissances spécialisées sur la vaste gamme de cultures et de critères examinés sont limitées. Une équipe multidisciplinaire de spécialistes serait mieux indiquée pour mener une telle évaluation.
- 3) Selon la situation locale, on pourrait attribuer une valeur plus élevée à certains critères qu'à d'autres (p. ex., l'irrigation pourrait être plus importante aux endroits où l'eau est rare).

CONCLUSION

Nos principaux objectifs visaient à cerner une méthode permettant de comparer le degré de respect de la biodiversité des différentes récoltes et de l'utiliser pour évaluer si le chanvre montre, selon la croyance très répandue, un niveau de respect très élevé de la biodiversité et de l'environnement. D'après les cotes moyennes des 26 critères que nous avons adoptés, nous avons établi que le chanvre est supérieur à la plupart des grandes monocultures pour ce qui est de limiter les dommages à la biodiversité. Si certaines cultures, comme le chanvre, sont de fait plus respectueuses de l'environnement que d'autres ne le sont, quelles en sont les répercussions? Il serait certainement désirable du point de vue écologique de donner la préférence à la culture de plantes respectueuses de l'environnement. Mais ce sont les facteurs socio-économiques, c'est-à-dire la rentabilité et la pertinence agricole des plantes cultivées, qui dictent principalement le type de plantation à cultiver. Dans notre monde pragmatique, on ne peut séparer l'évaluation des cultures pour leur respect de l'environnement et de la biodiversité de leurs valeurs sociales et économiques. Le fait inéluctable que certaines céréales clés constituent la plus grande partie de nos aliments en est une parfaite illustration. Qu'elles soient plutôt peu respectueuses de la biodiversité reste théorique, car, sans elles, la planète ne pourrait alimenter qu'une petite fraction de la population mondiale actuelle. Il se peut que l'on en vienne à tenir compte dans une plus grande mesure de certains critères relatifs aux cultures, comme la comparaison du degré de respect de l'environnement, étant donné la sensibilisation croissante au fait que la durabilité de l'agriculture et le bien-être de la société dépendent de la santé de la biodiversité planétaire. Ce qui est réellement nécessaire, c'est une analyse comparative de diverses cultures dans laquelle non seulement les facteurs écologiques sont bien pondérés, mais aussi les enjeux régionaux économiques et socio-politiques.

[*] N.B. : pour obtenir une copie du tableau 1, veuillez contacter la rédactrice administrative, La biodiversité mondiale.

REMERCIEMENTS

Nous remercions P.M. Catling, A. Lalonde, D. Marcus, D.E. McAllister et L. Rompré pour nous avoir fourni des commentaires d'ordre pratique.

BIBLIOGRAPHIE

- Bolton, J.** 1995. The potential of plant fibres as crops for industrial use. *Outlook on Agriculture* 24: 85-89.
- Brown, LR, C Flavin, H French,** et al. 1998. State of the world, 1998: Worldwatch Institute report on progress toward a sustainable society. W.W. Norton & Co., New York.
- Committee on Agriculture, Nutrition and Forestry.** 1988. Public safety issues surrounding marijuana production in national forests: Joint hearing before the Subcommittee on Nutrition and Investigations and the Subcommittee on Conservation and Forestry of the Committee on Agriculture, Nutrition and Forestry, United States Senate, One Hundredth Congress. U.S. Government Printing Office, Washington, D.C.
- Harlan, JR.** 1975. Our vanishing genetic resources. *Science* 188: 618-622.
- Harlan, JR.** 1992. Crops & man. 2nd ed. American Society of Agronomy: Crop Science Society of America, Madison, Wisconsin. 284 pp.
- Heywood, VH** (ed). 1995. Global biodiversity assessment. Cambridge University Press.
- McNulty, S** (ed). 1995. Report to the Governor's Hemp and Related Fiber Crops Task Force. Commonwealth of Kentucky.
- Montford, SD.** 1996. Sustainable development through agricultural diversification and the industrial use of agro-fibres: a case study on hemp (*Cannabis sativa*). Unpublished masters thesis. Carleton University, Ottawa.
- Nova Institute** (ed). 1995. Bioresource hemp: proceedings of the symposium (Frankfurt am Main, Germany, March 2-5, 1995). 2nd edition. Hemptech, Ojai, California.
- Prescott-Allen, R et C Prescott-Allen.** 1990. How many plants feed the world? *Conservation Biology* 4: 365-374.
- Reichert, G.** 1994. Hemp (*Cannabis sativa*). Bi-weekly Bulletin: Agriculture and Agri-Food Canada 7(23): 1-4.
- Small, E.** 1979. The species problem in *Cannabis*. Science and semantics. Corpus, Toronto.
- Small, E.** 1997. Biodiversity priorities from the perspective of Canadian agriculture: ten commandments. *Canadian Field-Naturalist* 111: 487-505.

Small, E. et A Cronquist. 1976. A practical and natural taxonomy for *Cannabis*. *Taxon* 25: 405-435.

Sneath, PHA et RR Sokal. 1973. Numerical taxonomy. W.H. Freeman and Company, San Francisco.

World Commission on Environment and Development. 1987. Our common future. Oxford University Press.

U.S. Department of Justice. 1993. Domestic *Cannabis* eradication/suppression program. Office of Investigative Support, Drug Enforcement Administration, U.S. Department of Justice, Washington, DC.

Wong, A. 1998. Using crop residues to save forests. *Global Biodiversity* 7(4): 7-11.

World Resources Institute. 1994. World Resources 1994-95. Oxford University Press, New York.



Papayer sauvage

Pileus mexicanus



Illus. : Roelof Idema

Bonete, cuabuiayote et papaya cimarrona sont des noms vernaculaires utilisés dans Mixteca Poblana pour désigner le papayer sauvage, *Pileus mexicanus* (syn. *Jacaratia mexicana*).

Le papayer sauvage appartient à la famille des Caricacées. Arbre à feuilles caduques dont le tronc conique à tige tendre ressemble à celui d'autres espèces de papayer, le *Pileus mexicanus* peut atteindre 10 m de hauteur. Ses feuilles alternent et sont ordinairement grandes, mais sont surtout palmiformes. Il produit du latex à partir duquel ont fait de la papaine, enzyme protéolytique que l'on utilise pour attendrir la viande.

Très répandu dans le bassin supérieur de la Balsas, au Mexique, l'arbre est très prisé par les habitants de la région pour ses fruits doux et charnus, ressemblant à la papaye, et ses graines comestibles. Il n'est pas encore cultivé systématiquement, bien que les lisières séparant les jachères des zones sèches de la forêt tropicale lui servent d'abri.

Mais à qui appartient réellement le papayer sauvage? Un nombre incalculable de générations de

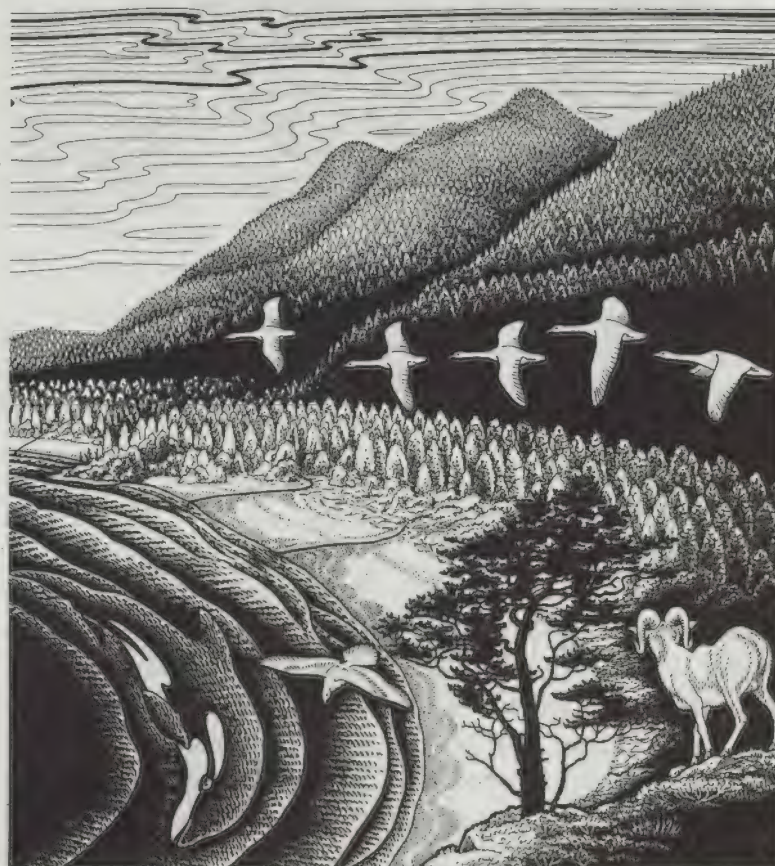
paysans ont sélectionné et protégé de nombreuses espèces sauvages apparentées de cultivars commerciaux, dont le *Pileus mexicanus*. Ils ont cultivé ces espèces utiles et les ont améliorées comme cultures vivrières, puis comme cultures commerciales. Le fait que les transnationales ne reconnaissent pas la contribution de la population locale lorsqu'elles s'approprient du matériel génétique indigène comme source de matières premières aux fins de développement de produits nouveaux constitue de la biopiraterie. Les conséquences de cet acte vont de l'appauvrissement accéléré de l'espèce visée à la famine résultant de la perturbation des réseaux socio-économiques et culturels.

Alejandro Sanchez-Velez et Rosa Maria Garcia-Nunez,
Centro de Investigaciones Económicas Sociales y
Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial
(CIESTAAM), Universidad Autónoma Chapingo,
Chapingo, Mexico

NOUVELLES DE LA BIODIVERSITÉ

LES AMÉRICAINS SE PRÉOCCUPENT ENCORE DE L'ENVIRONNEMENT MÊME SI L'UTOPIE PERSISTE

La plupart des Américains avalisent de plus en plus les mesures de protection de l'environnement même s'ils n'en comprennent pas les enjeux, selon un sondage diffusé en décembre 1998 par la National Environmental Education and Training Foundation (NEEFT). Le groupe d'intérêt rapporte que l'appui à l'égard de mesures de protection de l'environnement a grimpé de 8 % depuis 1995 pour atteindre 71 % des répondants en 1998. Le sondage a toutefois révélé que les connaissances du public en matière d'environnement sont dépassées. On a posé aux personnes sondées dix questions à choix multiples, chacune ayant une bonne réponse, une réponse utopique et deux réponses plausibles mais inexactes. En moyenne, les adultes n'ont répondu correctement qu'à 2,2 des 10 questions. D'après la NEEFT, le choix d'une réponse au hasard aurait donné une note de 2,5. Deux fois plus de personnes que celles qui ont bien répondu ont choisi des réponses utopiques. La NEEFT indique que des 2 000 Américains adultes interrogés, 73 % ne savaient pas comment la plus grande partie de l'électricité est produite aux États-Unis, plus de la majorité croyant qu'elle l'est par des moyens non polluants, comme l'énergie hydraulique et l'énergie solaire.



Illus. : Roelof Idema

Seulement 27 % savaient que la plus grande partie de l'électricité provient de centrales alimentées au charbon, au pétrole ou au bois. La plupart des personnes interrogées pensaient que les pétroliers, les installations de forage pétrolier et les raffineries côtières étaient la principale source de pollution par les hydrocarbures, ce qui est faux; la vidange d'huile de graissage et le déversement de celle-ci dans les évier et les égouts étant la bonne réponse. La NEEFT est d'avis que la plupart des Américains prendraient des mesures correctives s'ils savaient que la vidange d'huile

de leur voiture est aujourd'hui la principale cause de la pollution par les hydrocarbures parce qu'ils appuient généralement la protection de l'environnement. [Résumé d'un article de Reuters Limited, 1998]

LE SECTEUR PRIVÉ PROTÈGE LES VIEUX PEUPELEMENTS

Plusieurs grandes compagnies américaines ont accepté d'abandonner graduellement l'utilisation du bois et d'autres produits provenant des forêts anciennes de la planète. La Coastal Rainforest Coalition a annoncé en décembre 1998 que les compagnies en question se sont



Châtaignier d'Amérique,
Castanea dentata,
espèce en péril

Illus. : Roelof Idema

engagées à mettre fin à leur association avec les fournisseurs de produits du bois exploitant la forêt ombrophile Great Bear, en Colombie-Britannique. Elle a pressé Home Depot Inc., principal consommateur de bois provenant des vieux peuplements de la Colombie-Britannique, de trouver de nouveaux fournisseurs. Cette coalition, créée en 1994 par Greenpeace, le Rainforest Action Network et le Natural Resources Defense Council, a déclaré que 20 grandes entreprises avaient accepté de faire des vérifications internes et de cesser d'acheter du bois et d'autres matériaux de fournisseurs qui utilisent des produits provenant de vieux peuplements. Les compagnies se sont aussi engagées à réduire leur consommation globale de produits ligneux contenant des fibres vierges et à introduire progressivement l'utilisation de produits accrédités comme étant à base de fibres recyclées ou de résidus de

l'agriculture durable. La coalition a établi que 95 % des vieux peuplements des États-Unis ont été rasés et qu'à titre des plus gros consommateurs de produits du bois et de papier provenant du Canada, les Américains avaient la possibilité d'aider à sauvegarder la dernière grande forêt ombrophile côtière de la planète. Parmi les compagnies qui ont signé l'entente s'inscrivent Copymaker Kinko's, Nike, Dell Computer Corp., Levi Strauss & Co., et IBM. En vertu de cet accord, les fournisseurs doivent confirmer par écrit que les sources de produits du bois qu'ils vendent à ces compagnies répondent à la politique visant à protéger les vieux peuplements de la coupe. Les sociétés 3M Corp., Bristol-Myers Squibb, Johnson & Johnson, McGraw Hill, Utne Reader, Mother Jones Magazine, Patagonia, Pacific Gas and Electric, Hallmark Cards Inc. et Les Compagnies Estée Lauder ont aussi avalisé les clauses de l'entente. [Résumé d'un article de Reuters Limited, 1998]

EXPORTATION DE GROS VOLUMES D'EAU

Le Canada, possédant un cinquième des ressources en eau douce du monde, est de plus en plus sollicité pour vendre une partie de ce précieux bien aux états américains touchés par la sécheresse. Mais le gouvernement canadien a l'intention d'interdire les exportations d'eau. Mais il est peut-être déjà trop tard, d'après les spécialistes du commerce, car une compagnie de Terre-Neuve, la McCurdy Entreprises Ltd., tente d'exporter de l'eau provenant du lac Gisborne alimenté par une source. Si elle réussit, l'eau deviendra un « bien marchand », établissant ainsi un précédent qui pourrait permettre aux compagnies américaines de mettre sur pied leurs propres opérations d'exportation d'eau. Le 1^{er} décembre 1998, Jerry White, président de la McCurdy, a présenté au gouvernement de Terre-Neuve un rapport d'impact sur l'environnement; il est convaincu que les autorités provinciales lui permettront de respecter les contrats d'approvisionnement en eau qu'il a remportés au cours de deux ans de marketing. Si une compagnie canadienne est autorisée à exporter même un seul camion-citerne d'eau, une disposition de l'Accord de libre échange nord-américain (ALÉNA) entre en vigueur. Celle-ci exige que les compagnies américaines soient traitées de la même manière que leurs homologues canadiennes, ce qui leur permettrait de mettre sur pied au Canada leurs propres opérations d'exportation d'eau. Les détracteurs préviennent les intervenants que l'on connaît mal l'impact sur l'environnement et qu'un tel commerce pourrait donner lieu à des profits excessifs. André

Lemay, porte-parole du ministère des Affaires étrangères et du Commerce international, a déclaré que le Canada s'oppose à la ponction et à l'exportation de grands volumes d'eau. Le Conseil des Canadiens, un groupe de lobbyistes, veut retirer l'eau de l'ALÉNA; il estime que le commerce serait plus rentable et mieux contrôlé si les entreprises ne vendaient que de l'eau canadienne embouteillée plutôt que de gros volumes. Les commerçants potentiels soutiennent que l'eau canadienne pourrait être exportée en gros volumes sans préjudice à l'environnement. Selon Environnement Canada, bien que le pays possède 20 % des ressources en eau douce de la planète, il ne dispose que de 9 % de l'approvisionnement renouvelable en eau; le reste se compose d'eau fossile non renouvelable que l'on trouve dans les nappes glaciaires préhistoriques. [Résumé d'un article de Reuters Limited, 1998]

DÉCOUVERTE D'UN CORAIL RARE PROMETTEUR DANS LE TRAITEMENT DU CANCER

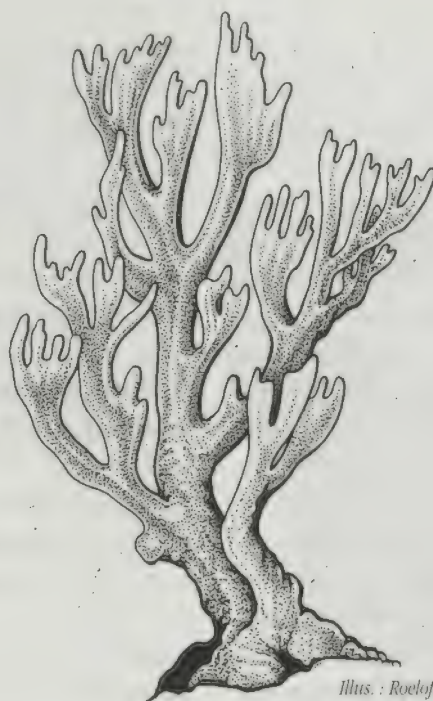
Des chimistes de la mer du Scripps Institution of Oceanography, de l'Université de la Californie à San Diego, ont isolé un produit chimique extrait d'un corail rare qui se révèle prometteur dans le traitement des cancers du sein et de l'ovaire. Récemment breveté par la Bristol-Myers Squibb, le produit chimique, appelé éleuthérobine, semble agir de la même manière que le taxol, soit en empêchant les cellules de se diviser. William Fenical, chercheur du Scripps Center for Marine Biotechnology and Biomedicine, a découvert le corail jaune sur un rocher sous-marin de l'océan Indien. Intrigué, il rapporta des échantillons

du corail à son laboratoire au centre Scripps où Thomas Lindel, étudiant de troisième cycle, en a extrait un produit chimique qu'il a soumis à un essai biologique normalisé pour déterminer s'il possède une capacité anticancéreuse. Les scientifiques ont été stupéfiés par ce qu'ils ont vu. D'autres essais ont révélé que l'éleuthérobine imite la méthode très particulière du taxol et bloque la division cellulaire. Comme le taxol, elle se fixe à des structures cellulaires appelées microtubules, qui font partie du fuseau achromatique et qui jouent un rôle clé dans la division cellulaire. Après que l'éleuthérobine s'est fixée aux microtubules, celles-ci deviennent très rigides, ce qui empêche les cellules cancéreuses de se diviser. MM. Lindel et Fenical, ainsi que Paul Jensen, un autre chercheur du Scripps, font un compte rendu de leurs découvertes dans le numéro du 17 septembre 1998 du *Journal of the American Chemical Society*. Le

National Cancer Institute et le California Sea Grant College System financent les recherches de M. Fenical. [Résumé d'un article publié dans *NSEN Oceans* – New Brunswick Environmental Network]

LE CAMBODGE S'ENGAGE DAVANTAGE ENVERS LES FORÊTS

Les autorités cambodgiennes ont saisi 1 000 billes de bois illégalement coupées et ont détruit 11 camions pour prouver au reste du monde que le Cambodge s'inquiète de l'épuisement de ses forêts, a déclaré en décembre 1998 un haut fonctionnaire du ministère des Forêts du Cambodge. Les billes ont été saisies dans une forêt de Kratié, au nord-est de Phnom Penh. Les bûcherons ont fui en abandonnant leurs camions, que les autorités ont incendiés. L'année dernière, le Fonds monétaire international (FMI) a suspendu un programme d'appui au Cambodge, en grande partie parce que le



Corail de feu crénelé,
Millepora alcicornis

Le caracara huppé, *Caracara plancus*, appartient à la famille des *Falconidés*, que l'on appelle aussi aigle mexicain.



gouvernement ne percevait pas de revenus auprès du secteur de l'exploitation forestière. La Banque mondiale a critiqué le rythme effréné de la coupe au Cambodge, et nombre des gouvernements qui fournissent de l'aide au pays ont exhorté les autorités à prendre des mesures à l'endroit de l'abattage illégal. Le nouveau gouvernement du premier ministre Hun Sen, nommé à la fin de l'automne dernier, s'est engagé à s'occuper de ce problème. Les membres de l'opposition et les environnementalistes sont d'avis que de puissantes personnalités locales des milieux des affaires et militaire se cachent derrière l'abattage illégal d'arbres, la plus grande partie de ce bois étant expédiée à l'étranger en passant par les frontières poreuses du pays, malgré l'interdiction officielle. Des pourparlers régionaux sur l'exploitation forestière devaient avoir lieu avant une réunion des

donneurs en février 1999. Le FMI signale que le gouvernement cambodgien a perdu plus de 100 millions de dollars en revenus à cause de l'abattage illégal d'arbres en 1996, somme qui équivaut à plus de 33 % des revenus totaux de l'année dernière. La Banque mondiale estime que 4,2 millions m³ (5,6 millions vg³) de bois ont été coupés en 1997 et que les ressources forestières seront épuisées d'ici 3 à 5 ans si on continue d'en abattre à ce rythme. [Résumé d'un article de Reuters Limited, 1998]

RAPPORT DE LA BANQUE MONDIALE SUR LES ÉCOTAXES

La recherche de solutions aux problèmes d'environnement, tant dans les pays industrialisés que dans les pays en développement, s'avère plus compliquée que la simple imposition de taxes aux pollueurs. On n'applique généralement pas le

remède classique de perception d'une taxe sur les émissions auprès des pollueurs parce qu'il exige un contrôle des émissions individuelles, ce qui n'est pas forcément réaliste dans de nombreux cas. La plupart des politiques antipollution en vigueur font appel à des instruments indirects – imposition de taxes ou réglementation des activités à l'origine des émissions – plutôt que des instruments directs visant les émissions individuelles. Ce fait fascinant est l'objet d'un nouveau livre écrit par des chercheurs de la Banque mondiale, Gunnar Eskeland et Shantayanan Devarajan. Intitulé *Taxing Bads by Taxing Goods: Pollution Control with Presumptive Charges*, ce livre tente de déterminer si des droits forfaitaires pourraient servir de mesures complémentaires dans un programme antipollution économique. Les droits forfaitaires sont des taxes indirectes que l'on impose sur les intrants et les extrants polluants, qui vise à réduire l'ampleur des activités polluantes. Étant donné que les droits forfaitaires taxent les activités liées aux émissions – plutôt que les émissions elles-mêmes – on peut les combiner à d'autres instruments qui rendent une activité plus propre par unité d'extrait. Les auteurs concluent dans leur analyse que l'on peut taxer un «mal» – comme la pollution – en taxant un «bien» ou produit – comme le pétrole – lorsque le contrôle des émissions est démesurément onéreux. Pour un complément d'information, visitez le site Web à <http://www.worldbank.org/nipr/work_paper/taxbads/index.htm>. [Résumé d'un article tiré de *The Gallon Environment Letter*, 2(26) et du site Web de la Banque mondiale]

La conservation du loup gris en Ontario – un autre point de vue

À la veille de reconnaître une nouvelle espèce de mammifères, le Canada constate qu'elle est déjà en péril

par John B. Theberge et Mary T. Theberge, Université de Waterloo

Nous avons une vision de la conservation du loup en Ontario beaucoup plus inquiétante que celle de Dennis Voigt et Maria de Almeida, du ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, qu'ils expriment dans un article publié dans *La biodiversité mondiale* à l'automne 1998 (vol. 8, n° 2). Le Fonds mondial pour la nature Canada partage notre opinion, tout comme la Wildlands League et la Federation of Ontario Naturalists. Nous pouvons affirmer cela parce que nous avons mené la plus longue étude exhaustive sur le loup au Canada. Depuis 1987, nous avons posé, avec l'aide de nos étudiants, 172 colliers émetteurs à des loups du parc provincial Algonquin. Nous sommes frustrés de n'avoir pu convaincre le ministère des Richesses naturelles de l'Ontario de prendre des mesures de conservation efficaces en réponse à nos résultats expérimentaux.

Nous reconnaissons l'importance que joue la taxinomie dans l'élaboration d'une politique de conservation, tout comme Dennis Voigt et Maria de Almeida. En 1996, nous avons forgé un partenariat avec Bradley White, Ph.D., et son équipe de généticiens à l'Université McMaster. Leurs analyses ont confirmé qu'il y a eu hybridation entre le loup et le coyote dans le parc Algonquin (Wilson et al., 1996). Alors qu'on ne s'y attendait pas, ces chercheurs ont aussi démontré que le loup de type Algonquin est peu différent du loup roux, *Canis rufus*; ils ont alors proposé de classer les deux loups dans une même espèce, *Canis lycaon*, un nouveau mammifère du Canada.

Que ce soit une nouvelle espèce ou non, nous déplorons le fait que le ministère des Richesses naturelles de l'Ontario n'ait pas pris de mesures pour protéger les loups du parc provincial Algonquin et qu'il ait demandé de mener d'autres recherches avant de prendre des mesures de conservation. D'autres recherches pourront toujours clarifier certaines questions scientifiques, mais dans ce cas-ci, on a déjà fait beaucoup plus de recherches que partout ailleurs au Canada.

Il faut, au minimum, protéger les loups aux limites du parc provincial Algonquin, peu importe leur statut taxinomique, pour les raisons cruciales suivantes :

- la population est unique;
- elle a été fortement exploitée et continue de l'être;
- elle est particulièrement vulnérable aux effets de l'exploitation;
- elle perd sa capacité d'adaptation sociale;
- elle est sujette à l'invasion d'hybrides coyote-loup, qui s'accouplent ensuite en son sein.



Illus. : Roelof Idema

UNICITÉ DES LOUPS DU PARC PROVINCIAL ALGONQUIN

À partir de 1995, en partenariat avec Ian Parker, Ph.D., du Collège de médecine vétérinaire de l'Ontario, et Bradley White, nous avons élargi notre étude du sud-est du parc Algonquin aux hautes terres du Madawaska et à d'autres secteurs de l'axe de Frontenac. Nous avons recueilli 125 canidés capturés dans le cadre de la chasse commerciale aux fins d'analyses génétique, morphologique et vétérinaire. Notre hypothèse allait dans le sens que le loup de type Algonquin vit dans les forêts denses de type Algonquin et qu'il est remplacé par le coyote dans les terres de culture.

Les résultats, objet du mémoire de maîtrise en études environnementales de Hilary Sears, nous ont étonnés. La population de canidés se compose surtout d'animaux hautement hybrides (Sears et Theberge, 1998). Une analyse génétique a confirmé l'existence d'une commutation brusque : un hybride coyotoïde est présent immédiatement à l'extérieur du parc (Granaki, données inédites, Université McMaster). La superficie de son territoire se situe entre 30 et 40 km² et non de 150 à 200 km² ou plus comme dans le parc Algonquin (Forbes et Theberge, 1996a). Il se nourrit entre autres de végétaux, ce qui n'est pas le cas du loup, et le corps et le crâne sont nettement plus petits. On n'a relevé qu'un faible lien entre les canidés ressemblant au loup et ceux des forêts denses. Fait plus important, les opportunités d'exploitation qu'offrent les chemins forestiers publics, les camps de chasse et les territoires de piégeage commercial semblent avoir eu une incidence sur le genre de canidés présents. Pendant l'hiver 1997-1998, et une fois encore grâce à la coopération des trappeurs, nous avons recueilli des carcasses de canidés dans la région de Loring et la région supérieure de Magnetawan, située à l'ouest du parc Algonquin et accessible par des chemins forestiers. Nous sommes sur le point d'analyser les résultats, mais ils semblent pareils; aux plans génétique et morphologique, ces animaux ne ressemblent pas aux loups du parc Algonquin.

Au nord du parc Algonquin et dans l'est du Québec vit une sous-espèce différente de loup gris, le *Canis lupus nubilis* (Nowak, 1995). Bien qu'il faille prélever d'autres échantillons au Minnesota et dans l'ouest du Québec, il semble que la seule population existante et « protégée » de *Canis lupus lycaon* ou ce que les généticiens proposent comme une nouvelle espèce, *Canis lycaon*, vit dans le parc provincial Algonquin.

Les loups du parc provincial Algonquin ne sont pas protégés (Forbes et Theberge, 1996b). Bien qu'il soit interdit de les chasser à l'intérieur du parc, nous estimons, selon nos données, que la moitié des bandes ont des territoires qui chevauchent les limites du parc. Par conséquent, la chasse – surtout au piège et au fusil – est la principale cause de mortalité (Theberge, 1998 : 278). Elle s'effectue principalement à partir des villages environnants. C'est pour cette raison que nous avons demandé, de concert avec les organisations vouées à la conservation susmentionnées, que soit créée une zone de protection du loup d'une largeur de 10 km sur l'ensemble du périmètre du parc.

Une relation statistique entre le taux de mortalité annuel et la variation en pourcentage du nombre de loups met en lumière l'importance de la mortalité par rapport à la taille de la population (Theberge et al., 1996). Selon une régression linéaire, un taux de mortalité supérieur à environ 25 % entraîne une baisse des effectifs. Le recrutement de louveteaux ne suffit pas à contrebalancer le taux élevé de mortalité; plutôt, le recrutement annuel, pour des raisons inconnues, demeure constant. Bien qu'un taux de 25 % ne soit pas très élevé lorsqu'on le compare à d'autres études publiées (Fuller, 1989; Keith, 1983; Peterson et al., 1984), il fait ressortir le fait que la population du parc Algonquin est particulièrement vulnérable. Le faible nombre de louveteaux observé à l'automne peut être dû au parvovirus canin, commun dans la population (Barker et al., 1996).

Le taux de mortalité avant 1993 atteignait 55 % et même 61 % (Forbes et Theberge, 1995). Il a diminué depuis grâce à la protection saisonnière accordée au loup dans 3 cantons bordant le côté est du parc où la chasse était plus intensive, mais il est encore supérieur à 25 %, ce qui a donné lieu à une baisse des effectifs au cours des deux dernières années.

Ce taux de mortalité touche plus que les effectifs. Notre étude se démarque par l'absence de la réutilisation des liteaux et des lieux de rendez-vous, des limites territoriales variables, un niveau élevé de dispersion des jeunes loups, des loups adultes solitaires et errants, ainsi qu'un taux élevé d'adoption de vieux individus par des bandes différentes. À notre avis, ces caractéristiques marquent l'absence d'une capacité d'adaptation, conséquence de l'exploitation. D'autres chercheurs (Haber, 1996) considèrent que l'intégrité sociale est importante aussi et qu'il faut la maintenir dans les

populations de mammifères sociaux très spécialisés, comme le loup. À la différence de la mortalité naturelle aléatoire, la chasse, en particulier au piège, tue tous les membres ou presque d'une bande, donnant lieu à des vides territoriaux qui n'ont été comblés qu'au bout de trois ans, dans le cadre de notre étude. C'est peut-être la situation qui menace le plus l'avenir du loup de type Algonquin, car nous avons établi que les hybrides coyotoïdes envahissent ces régions moins défendues. Il subira peut-être le même sort que le loup roux du sud-est des États-Unis. [Le loup roux a disparu localement vers 1970.] Au cours des trois dernières décennies de son existence, le loup roux s'est hybridé avec des coyotes qui avaient traversé le Mississippi pour la première fois vers la fin des années 40 (Parker, 1995). Dans certaines régions, comme en Arkansas, le poids de ce loup a diminué. Les biologistes qui étudiaient l'espèce s'entendaient pour dire qu'elle avait souffert d'une introgression rapide dans les dernières années de sa vie dans la nature (Gipson, 1978; Paradiso et Nowak, 1972). Le Fish and Wildlife Service des États-Unis met actuellement en œuvre un programme de rétablissement de cette espèce, faisant appel à des individus en captivité (Philips et al., 1995).

Depuis quelques années, le même scénario semble se dérouler dans le sud de l'Ontario. Tous les loups du parc Algonquin sur lesquels nous avons prélevé des échantillons portent des allèles du coyote (Wilson et al., 1996). Heureusement, ils montrent toujours les caractéristiques comportementales et écologiques du loup parce qu'ils sont moins chassés à l'intérieur qu'à l'extérieur du parc (M.T. Theberge et al., 1996). Il existe néanmoins un danger immédiat d'une infiltration progressive de gènes du coyote dans le génome du loup du parc Algonquin. Les sept plus petits loups du parc que nous avons munis de colliers émetteurs sont plus étroitement apparentés au coyote du Nouveau-Brunswick qu'au loup du parc Algonquin, avec lequel ils se croisent (Theberge, 1998 : 256).

Bien qu'il reste des lacunes à combler, il est mal à propos de repousser la mise en place de mesures de conservation et de demander d'autres recherches, encore moins de faire de la «gestion adaptative», comme l'a fait le gouvernement de l'Ontario. La gestion adaptative exige l'intégration continue de la gestion et de la recherche (Holling, 1978; Haney et Power, 1996) et appelle un engagement à long terme, en particulier lorsqu'il s'agit de

gros prédateurs. Il faut en principe au moins cinq ans pour interpréter les effets de toute nouvelle mesure de gestion en fonction de la forte variance naturelle des chutes de neige, des conditions forestières, des populations d'ongulés et de castor et d'autres variables complexes.

Le 8 mai 1998, le ministre John Snobelen a annoncé son intention de créer un comité regroupant tous les intervenants pour le conseiller, dans trois ans, sur les mesures de gestion à prendre. De tels comités paralysent parfois la prise de décision et rendent les organisations trop confiantes moins efficaces. Dans le cas de celui-ci, on n'a engagé aucun fonds, on a proposé aucune protection supplémentaire comme première condition de vérification et, au moment de mettre sous presse, il ne s'est jamais réuni. Si jamais il se réunit, aucun spécialiste du loup n'en fera partie. Les invités — conseillers municipaux, représentants de chasseurs, citoyens intéressés, représentants du gouvernement et même des organisations vouées à la conservation — auront peu de choses à discuter.

Il existe d'autres moyens, plus efficaces, de réunir toutes les parties intéressées, les scientifiques et les données dont ils disposent formant le noyau du processus. Les ateliers de travail sur l'habitat et la viabilité des populations sont conçus de sorte à permettre aux agences gouvernementales appropriées de prendre rapidement des décisions. De tels ateliers sont offerts à l'échelle mondiale par une équipe de spécialistes de l'UICN, dirigée par Ulysses Seal, du Minnesota. En avril prochain, le Fish and Wildlife Service des États-Unis parrainera un atelier du genre sur le loup roux réintroduit en Caroline du Nord.

Il n'y a pas de quota sur le loup pour gêner les trappeurs, les chasseurs et les propriétaires terriens de l'Ontario. Le loup n'est géré nulle part dans la province comme un gros gibier ou un animal à fourrure. Il n'est protégé que dans moins de 2 % de son aire de répartition, qui comprend le parc provincial Algonquin, où la protection lui fait défaut. Qui plus est, une étude récemment publiée sur la politique de gestion du loup et du coyote en Ontario ne prévoit aucun engagement et aucun calendrier de mise en œuvre de mesures de conservation du loup (Buss et de Almeida, 1997).

L'Ontario peut être fier de ses mesures de conservation de la faune dont l'interdiction récente de chasser l'ours

noir au printemps, des programmes de gérance publics et le rétablissement d'espèces, comme le cygne trompette, le canard branchu et le faucon pèlerin. Cependant, il n'a pas de raison d'être fier lorsqu'il s'agit de la manière dont il gère le loup, en particulier le loup du parc provincial Algonquin. Devons-nous revivre la tragédie du loup roux : voir le loup du parc Algonquin disparaître du milieu sauvage pour ensuite l'élever en captivité à grands frais avant de le mettre en liberté? Les politiques actuelles de gestion de la faune et des parcs autorisent – ou forcent – le gouvernement à agir sans un long débat public. Une zone de protection autour du périmètre du parc est nécessaire, dès aujourd'hui, pour assurer l'avenir de la population de loup et l'intégrité du parc provincial Algonquin.

BIBLIOGRAPHIE

- Barker IK, JB Theberge, PS Carman et A.I Wandeler.** 1996. Prevalence of antibody to canine parvovirus-2, infectious canine hepatitis, canine distemper and rabies in gray wolves (*Canis lupus*) from Algonquin Provincial Park, Ontario. Abstract. 45th Annual Conference of the Wildlife Disease Association, Fairbanks, Alaska.
- Buss, M et MH de Almeida.** 1997. A review of gray wolf and coyote status and policy in Ontario. OMNR, Fish and Wildlife Branch, 90 pp.
- Forbes, GJ et JB Theberge.** 1995. Influence of a migratory deer herd on wolf movements and mortality in and near Algonquin Provincial Park, Ontario in LN Carbyn, SH Fritts and DR Seip (eds), Ecology and conservation of wolves in a changing world. Canadian Circumpolar Institute, Occasional publication 35:303-313.
- . 1996. Response by wolves to prey variation in central Ontario. *Canadian Journal of Zoology* 74:1511-1520.
- . 1996. Cross-boundary management of Algonquin Provincial Park wolves. *Conservation Biology* 10:1091-1097.
- Fuller, TK.** 1989. Population dynamics of wolves in north-central Minnesota. *Wildlife Monographs* 105:1-41.
- Gipson, PS.** 1978. Coyotes and related *Canis* in the southeastern United States with a comment on Mexican and Central American *Canis* in Bekoff (ed), Coyotes: biology, behavior and management. Academic Press, New York.
- Haber, GC.** 1996. Biological, conservation, and ethical implications of exploiting and controlling wolves. *Conservation Biology* 10:1068-1081.
- Haney, A. et RL Power.** 1996. Adaptive management for sound ecosystem management. *Environmental Management* 20:879-886.
- Holling, CS (ed).** 1978. Adaptive environmental assessment and management. International series on applied systems analysis, 3. Wiley: New York.
- Keith, LB.** 1983. Population dynamics of wolves in LN Carbyn (ed), Wolves in Canada and Alaska: their status, biology, and management. Canadian Wildlife Service Report Series 45
- Nowak, RM.** 1995. Another look at wolf taxonomy in LN Carbyn, SH Fritts and DR Seip (eds), Ecology and conservation of wolves in a changing world. Canadian Circumpolar Institute, Occasional publication 35:375-397.
- Paradiso, JL et RM Nowak.** 1972. *Canis rufus*. Mammalian species, 22. American Society of Mammalogy.
- Parker, GR.** 1995. Eastern coyote: the story of its success. Nimbus Publishing, Halifax, Nova Scotia.
- Peterson, RO, JD Woolington et TN Bailey.** 1984. Wolves of the Kenai Peninsula, Alaska. *Wildlife Monographs* 88:1-52.
- Phillips, MK, R Smith, VG Henry et C Lucash.** 1995. Red wolf reintroduction program in LN Carbyn, SH Fritts and DR Seip (eds), Ecology and conservation of wolves in a changing world. Canadian Circumpolar Institute, Occasional publication 35: 157-168.
- Sears, HJ et JB Theberge.** 1998. Morphologic and ecologic assessment of *Canis* in landscapes of eastern Ontario. Proc. of Restoring the Wolf Conference. Defenders of Wildlife. 102.
- Theberge, MT, JB Theberge, G Forbes et S Stewart.** 1996. Is the Algonquin canid a wolf or a coyote? in Wolves of America Conference Proceedings Defenders of Wildlife, Washington, D.C., 208-211.
- Theberge, JB.** 1998. Wolf country: eleven years tracking Algonquin wolves. McClelland and Stewart, Toronto.
- Theberge, JB, MT Theberge, G Forbes.** 1996. What Algonquin Provincial Park wolf research has to instruct about wolf recovery in the northeastern United States in Wolves of America Conference Proceedings Defenders of Wildlife, Washington, D.C., 34-40.
- Wilson, PJ, S Grewal, A. Sipak, JB Theberge, MT Theberge et BN White.** 1996. A molecular-genetic estimate of the extent of wolf-coyote hybridization in the wolf population of Algonquin Provincial Park, Ontario. Proc. of Wolves of America Conference, Defenders of Wildlife, 204-207.



CYBERDIVERSITÉ

EXPLOREZ LES OPTIONS FUTURES À LONG TERME

L'Institute for Global Futures Research (IGFR) publie un bulletin électronique toutes les deux semaines intitulé *Global Futures Bulletin*, ciblant les problèmes mondiaux à régler d'urgence et les stratégies à adopter pour y arriver. Le bulletin sert de tribune interdisciplinaire dans les domaines de la paix et de la justice sociale, de l'environnement planétaire et du changement climatique, de la pauvreté et du développement du Tiers-Monde, des droits de la personne et de la démocratie, des questions démographiques, de l'économie mondiale, de la science et de la technologie, de la culture comparative et de l'aménagement urbain. Le bulletin est envoyé aux abonnés par courrier électronique. Veuillez communiquer avec l'IGFR à <igfr@peg.apc.org>.

DURABILITÉ DU XXI^e SIECLE

Une étude menée en 1998 par le Global Scenario Group de l'Institut de Stockholm pour l'environnement, intitulée *Bending the Curve: Toward Global Sustainability*, est maintenant disponible en ligne. Le rapport énumère les mesures à prendre pour amener le développement humain sur la voie d'une plus grande durabilité au XXI^e siècle, plus précisément pour que des changements importants se fassent dans le contexte évolutionniste des « mondes traditionnels ». L'étude démontre comment un train exhaustif de politiques remaniées pourrait orienter la courbe du développement vers la durabilité. Pour obtenir un complément d'information, visitez le site à <<http://www.gsg.org>>. [Résumé de *Global Futures Bulletin*, n° 77]

UNE VUE D'ENSEMBLE DE LA COUVERTURE FORESTIÈRE

Les intervenants des milieux de la télédétection et de l'inventaire forestier devraient se familiariser avec le projet ambitieux et très prometteur d'observation mondiale de la couverture forestière (Global Observation of Forest Cover – GOFCC), mis en œuvre par une équipe de concepteurs du CSOT. Pour obtenir un complément d'information sur le GOFCC, allez à <<http://lcluc.gecp.virginia.edu/>>, puis cliquez sur GEOS Pilot Project:

Global Observations of Forest Cover (GOFCC). L'European Forest Institute a un nouveau site Web, à <<http://www.efi.fi>> et une nouvelle adresse électronique, sous la forme suivante : <firstname.lastname@efi.fi>.

LES ÉTATS-UNIS MULTIPLIENT LES INVENTAIRES FORESTIERS

Le Congrès américain a récemment chargé le Service des forêts des États-Unis d'améliorer la rapidité d'exécution et l'utilité de son programme de surveillance et d'inventaire forestiers (Forest Inventory and Monitoring – FIA), programme qui vise à accroître la capacité du pays à mesurer les indicateurs de la foresterie durable. Cela signifie que le Service des forêts devra effectuer des inventaires chaque année sur l'ensemble du territoire, plutôt que tous les dix ans, et que le budget du FIA passera de 21,8 millions à 98,9 millions de dollars (US). On peut consulter le projet de plan pour la mise en œuvre de cette nouvelle orientation à <http://www.srsfia.usfs.msstate.edu/wo/strategy_setup.htm> à la page d'accueil du FIA à <<http://www.srsfia.usfs.msstate.edu/wo/wofia.htm>>. Le plan final devait être présenté au Congrès le 20 décembre 1998. On peut obtenir une copie papier du plan à <spii/wo@fs.fed.us>. Faites part de vos commentaires à Andrew J. Gillespie, à <agillesp/wo@fs.fed.us>.

UN SYSTEME D'INFORMATION SUR LES RESSOURCES NATURELLES

Le numéro 2 du volume 8 (juillet 1998) de *USDA Forest Service Analysis Notes* contient un article d'actualité intitulé *Corporate Resource Information: Establishing a Natural Resource Information System*. Vous pouvez obtenir la version électronique de cet article en visitant le site Web à <<http://www.fs.fed.us/emac/>> et une copie papier en communiquant avec : USDA Forest Service, WO-Ecosystem Management Analysis Center, 3825 E. Mulberry St., Fort Collins, CO 80524, USA [tél. : (970) 498-1774]. [Les rubriques ci-dessus sont un résumé d'articles tirés du *International Union of Forestry Research Organizations (IUFRO) Newsletter*, n° 24, octobre 1998]

SITES CONSACRÉS À DES PROBLÈMES PARTICULIERS

Les entrées ci-dessous sont tirées de la quatrième édition du répertoire 1998 de sites Web sur les politiques et les lois en matière de biodiversité publié par les services d'information de BIONET (à <bionet2@igc.org>). BIONET distribue cette liste de sites Web tous les trimestres et l'inclut dans le bulletin *Biodiversity Bulletin*. La liste n'étant pas exhaustive, BIONET verra à inclure l'adresse des nouveaux sites qu'on lui aura signalés dans les éditions futures. Pour un complément d'information, veuillez communiquer avec : Biodiversity Action Network, 1630 Connecticut Ave. NW, 3rd Floor, Washington, DC 20009, USA; tél. : (202) 547-8902, téléc. : (202) 265-0222, adr. élect. : <bionet@igc.org>.

Biosécurité

- Page Web sur la biosécurité du ICGB à <<http://www.icgeb.trieste.it/biosafety>>
- International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology à <<http://base.icgeb.trieste.it:80/biosafety>>

Récifs de corail

- CHAMP : Coral Health and Monitoring Program de la NOAA à <<http://www.coral.aoml.noaa.gov>>
- The Global Coral Reef Alliance à <<http://www.fas.harvard.edu/~goreau/>>

Ressources génétiques

- Système d'information pour la gestion des ressources génétiques des animaux d'élevage (Organisation des Nations Unies pour l'agriculture et l'alimentation) à <<http://www.fao.org/dad-is>>
- UK Agricultural Biodiversity Coalition (UKabc) : Agricultural Biodiversity: Sustainable Use for Food Security à <<http://www.ds.dial.pipex.com/ukabc.htm>>

Changements mondiaux

- « Which World? » Scenarios for the 21st Century (World Resources Institute) à <<http://www.wri.org/wri/indictsr/whchwrld.htm>>

Connaissances autochtones

- Connaissances autochtones (Nuffic-CIRAN) à <<http://www.nuffic.nl/ciran/ik.html>>
- Initiative des connaissances autochtones (Groupe de la Banque mondiale – Afrique subsaharienne) à <<http://www.worldbank.org/html/afr/ik>>

DES GENS ET DES PLANTES

Pour obtenir des nouvelles récentes et des notes sur des projets d'ethnobiologie appliquée menés à l'échelle de la planète, visitez le site à <<http://www.kew.org.uk/peopleplants/>>. Si cette adresse URL pose problème, essayez : <<http://kew.org/peopleplants/>> ou <<http://www.rbgekew.org.uk/peopleplants/>> [Résumé de NTFP-biocultural-digest, 3(002)]

DU NOUVEAU EN AGROFORESTERIE

Oversory est un bulletin en ligne gratuit destiné aux forestiers agricoles, aux jardiniers, aux chercheurs, aux professionnels et aux amateurs. On envoie une section toutes les deux semaines. Dans ce bulletin, on met l'accent sur la conception de systèmes agricoles tropicaux pour des arbres et des vivaces. Les sections affichées jusqu'à maintenant comportaient des stratégies de développement d'un projet, une courte bibliographie, des espèces favorites et des chroniques sur des organisations utiles aux forestiers agricoles. Pour vous abonner, envoyez un courriel à <oversory@agroforester.com> incluant a) votre nom, b) votre adresse électronique, c) le nom de l'organisation que vous représentez (ou nom ou description du projet) et d) le nom du pays ou de l'État. [Résumé de NTFP-biocultural-digest, 3(002)]

ATELIER DE BIODIVERSITÉ

DU 16 AU 28 MAI 1999

Bamfield Marine Station, Île de Vancouver, Colombie-Britannique, CANADA

First Annual MacMillan Coastal Biodiversity Workshop
[1^{er} Atelier de travail annuel MacMillan sur la biodiversité côtière]

Cet atelier de 13 jours ne donne pas de crédit. Il est ouvert aux finissants du premier cycle, aux étudiants du deuxième cycle, aux jeunes membres du corps professoral, ainsi qu'à tous les employés du secteur public qui veulent vivre une expérience pratique et unique de recherche et d'études de la biodiversité côtière. Les frais comprennent les droits de scolarité ainsi que le logement et les repas pendant 13 jours : 400 \$ pour les étudiants de premier et de deuxième cycles, 600 \$ pour les boursiers de recherches postdoctorales et les membres d'un corps professoral, et 800 \$ pour les employés des secteurs public et privé. Les demandes doivent inclure un énoncé des intérêts, les relevés de notes (étudiants de premier et de deuxième cycles seulement) et un bref CV (au plus quatre pages). Pour connaître les dates limites ou obtenir un complément d'information, communiquez avec : MacMillan Biodiversity Workshop, Bamfield Marine Station, Bamfield, CB V0R 1B0, CANADA; tél. : (250) 728-3301; téléc. : (250) 728-3452; adr. élect. : <info@bms.bc.ca>.

RESSOURCES

Suit une liste des organisations avec lesquelles nous avons échangé de l'information ou dont nous avons appris l'existence dans le cadre des travaux de publication de *La biodiversité mondiale*.

American Museum of Natural History
Center for Biodiversity & Conservation
<<http://research.amnh.org/biodiversity/>>

Les Ami(e) de la Terre
<<http://www.foecanada.org/>>

Association canadienne-français pour l'avancement des Sciences
Interface : La revue de la recherche
425, rue de la Gauchetière est
Montréal (QC) H2L 2M7
Tél : (514) 849-0045

Association des biologistes du Québec
1208, rue Beaubien est, bureau 102
Montréal (QC) H2S 1T7
Tél : (514) 279-7115
Cour. élec. : <abq@total.net> *In vivo : Le bulletin de ABQ*

Association of Systematics Collections
<<http://www.ascoll.org/>>

Biodiversity Action Network
E-mail: <bionet@igc.org>

Biodiversity Conservation Network
<<http://www.bcnet.org/>>

Biodiversity Information Network (International)
<<http://www.bdi.org.br/bin21/>>

Biosphere
<<http://biosphere.ec.gc.ca/cea/>>

Canadian Biodiversity Institute
Suite 322, 99 - 5th Avenue
Ottawa, ON K1S 5P5
Tel: (613) 826-2190

Canadian Parks and Wilderness Society
<<http://www.cpaws.org/>>

Center for Conservation Biology
<<http://conbio.rice.edu/>>

Center for Biodiversity and Conservation
American Museum of Natural History
<<http://www.research.amnh.org/biodiversity/>>

Centre de recherches pour le développement international
Utilisation durable de la biodiversité
<http://www.idrc.ca/institution/f1_susbio.html>

Consortium of Aquariums, Universities and Zoos Ce site fournit beaucoup de liens. <<http://www.selu.com/~bio/cauz/>>

Environnement Canada
Réseau Canadien sur la biodiversité
<<http://www.cbic.ec.gc.ca/>>

Bureau de la Convention sur la biodiversité
<<http://www.bco.ec.gc.ca/>>
La Voie verte
<<http://www.doe.ca/envhome.html>>
Réseau d'évaluation et de surveillance écologiques
<<http://www.cciw.ca/eman/intro.html>>

L'Environnement
38, rue Croix-des-Petits-Champs
75001 Paris, France
Tél : 01 44 07 4770

Fédération canadienne de la nature
<<http://www.cnf.ca/>>

Le Fonds mondial pour la nature
<<http://www.wwfcanada.org/>>

Infrastructure d'Information sur la biodiversité canadienne
<<http://www.nature.ca/CANBII/>>

Institut national de la recherche agronomique (France)
Le courrier de l'environnement de l'INRA
Les dossiers de l'environnement de l'INRA
<<http://www.inra.fr/dpenv/pa.htm>>

Ministère de l'Environnement du Québec
<<http://www.mef.gouv.qc.ca/>>

Musée Redpath
Site sur la biodiversité et les espèces menacées au Québec
<<http://www.redpath-museum.mcgill.ca/>>

Musée royal de l'Ontario
<<http://www.rom.on.ca/fhomem.html>>
<<http://www.rom.on.ca/biodiversity/cbcb/>>

Les Nations Unies
Programme des Nations Unies pour l'environnement
<<http://www.unep.org/unep/sitemap.htm>>

North American Commission for Environmental Cooperation (CEC)
<<http://www.CEC.org/>>

Plant Talk Magazine: Plant Conservation Worldwide
cour. élec. : <plant-talk@diapipex.com>

Réseau québécois des groupes écologistes
Le bouquet écologique (revue trimestrielle)
460, rue Sainte-Catherine ouest, Bureau 805
Montréal (QC) H3B 1A7
Tél : (514) 392-0096

Secretariat de la Convention sur la diversité biologique
393 rue St. Jacques, bureau 300
Montréal (QC) H2Y 1N9
Tél : (514) 288 2220
"Clearing-House Mechanism" (CHM) :
<<http://www.biodiv.org/chm>>

Sierra Club du Canada
<<http://www.sierraclub.ca/>>

UICN - Union mondiale pour la nature
Biodiversity Conservation Information System
<<http://www.biodiversity.org/>>

Union québécoise pour la conservation de la nature
Magazine Franc Vert
Écoroute de l'information
<<http://www.uqcn.qc.ca/>>

Union pour le développement durable
<<http://www.udd.org/>>

University of British Columbia
Centre for Biodiversity Research
<<http://www.bcu.ubc.ca/~otto/Biodiversity.html>>

US National Biological Information Infrastructure <<http://www.nbi.gov>>

Western Canada Wilderness Committee (WCWC)
<<http://www.wildernesscommittee.org/>>



Illus. : Roelof Idema

COMPTES RENDUS

Information technology, plant pathology & biodiversity

P. Bridge, P. Jeffries, D.R. Morse et P.R. Scott, directeurs de la rédaction. 1998. CAB International, Wallingford, UK. 479 p. ISBN 085188217X. 55 \$US

Récemment, on m'a demandé si la profession de mon « conjoint », chimiste géologue, avait des points de ressemblances avec la mienne, et j'ai répondu : « Non, elles n'ont rien en commun ». Je me suis soudainement rendu compte que nous passons la moitié de notre temps devant un écran d'ordinateur. Aux yeux d'un profane, il n'y a donc guère de différences entre nos deux professions. Les logiciels que nous utilisons sont pratiquement identiques, du moins pour le moment. Dans ce livre, les auteurs s'intéressent aux changements auxquels les biologistes pourraient devoir faire face. Comme chercheur, j'ai souvent l'impression que la bio-informatique est comme un train toujours à la veille de quitter la gare, et je suis à la course pour le rattraper. Parfois, je me retrouve dans le wagon de queue. La destination est incertaine, et le train accélère.

Ce livre composé de 40 chapitres a vu le jour à la suite d'une conférence organisée par la British Society for Plant Pathology et la Systematics Association, qui a eu lieu à la University of Kent en 1996. Beaucoup d'auteurs qui ont contribué à ce livre sont de véritables passagers de ce train, et l'utilisation de l'ordinateur fait maintenant partie intégrante de leur travail. On retrouve dans cet ouvrage les grands noms de la biosystématique. Comme c'est le cas de la plupart des actes d'un congrès, les chapitres du livre sont de qualité inégale. Ainsi, certains semblent être des transcriptions mot pour mot des présentations orales originales et sont écrits dans un style dégagé et facile à lire. D'autres sont très théoriques, remplis d'équations complexes. Certains font référence à d'autres rapports de synthèse plutôt que de présenter leur propre vue d'ensemble.

Le livre se divise en neuf parties, mais il traite vraiment de deux thèmes principaux en matière de biodiversité :

l'utilisation de l'ordinateur comme outil taxinomique et le développement et l'application de banques de données biologiques. Les spécialistes de bio-informatique utilisent du matériel informatique et des logiciels de bases de données pour cataloguer et suivre de près la biodiversité, des tâches que les amateurs en informatique devraient éviter. Deux grandes catégories de banques de données sont en développement : des bases de données nomenclatrices liées à des noms taxinomiques et des systèmes basés sur des spécimens où les données concernent des échantillons spécifiques. Le livre offre une description de certains mégaprojets en voie de réalisation, comme le Species 2000, qui a pour objectif d'élaborer une liste de contrôle nomenclatrice du biote de la planète. D'autres projets, comme le Integrated Taxonomic Information System (ITIS), sont absents du livre.

Je risque de consulter à quelques reprises les chapitres qui traitent des systèmes d'identification informatisés. Ces chapitres abordent des aspects philosophiques et logiques de la conception de clés d'identification informatisées ainsi que les distinctions qui existent entre les différentes clés d'identification, les systèmes probabilistes d'identification, les systèmes experts et les réseaux neuromimétiques. On donne également une description de plusieurs clés d'identification informatisées utilisées dans l'identification d'une grande variété d'organismes. Quelques-unes utilisent la ligne de commande DOS; d'autres sont des programmes qui contiennent des éléments graphiques élaborés. La plupart des taxinomistes, et probablement la majorité de ceux qui utilisent des clés informatisées, préféreraient un utilitaire de développement et une interface-utilisateur normalisés, mais plusieurs différents programmes sont maintenant offerts sur le marché. Entre autres, l'excellent programme DELTA, maintenant dans sa quatrième version, et le programme Linnaeus II très connu dont se sert l'ETI, organisme néerlandais sans but lucratif, pour le développement de clés d'identification basées sur les hypercards. Plusieurs utilitaires de développement d'avenir, par contre, ne sont pas compris dans le livre.

Comme le laisse sous-entendre le titre du livre, on retrouve une description de la pathologie végétale dans plusieurs chapitres; cette matière peut être d'un intérêt limité pour ceux qui s'intéressent à la biodiversité. Certains concepts décrits dans le livre peuvent, par contre, s'appliquer à la biodiversité : le diagnostic des maladies végétales, l'application des sites Web en éducation, les CD-ROM et les vidéodisques ainsi que l'interaction entre les bases de données sur les pathogènes végétaux et le système d'information géographique et le système de gestion intégrée des cultures.

Une poignée d'auteurs reconnaissent le conflit qui existe entre la bio-informatique et la biologie. La science s'intéresse davantage à l'acquisition de nouvelles connaissances tandis que l'informatique traite de l'archivage, l'emplacement et l'extraction de ces connaissances. Il se produit parfois une fertilisation croisée entre les deux domaines. Par exemple, on découvre des données manquantes dans des descriptions taxinomiques seulement pendant l'élaboration de banques de données. Malheureusement, les gestionnaires en science ont tendance à inclure la bio-informatique et la biologie dans le même domaine; les ressources financières et humaines sont ainsi accordées à l'informatique aux dépens de la recherche. Cette situation n'est pas nécessairement mauvaise, mais il faut bien comprendre la dynamique qui existe entre les deux pour qu'on puisse en arriver à un équilibre entre l'acquisition de connaissances et la mise en mémoire de celles-ci. Comme c'est le cas pour beaucoup de chercheurs aujourd'hui, ces deux activités sont en déséquilibre dans ma propre carrière où les tâches informatiques viennent s'ajouter aux fonctions administratives, au détriment de mon travail de recherche. La plupart des auteurs dans cet ouvrage se livrent à une sorte d'approche pragmatique par rapport à ce déséquilibre; certains sont cependant plus convainquants que d'autres.

Ce livre est un point de repère sur la voie de la bio-informatique qui sera particulièrement utile à ceux qui viennent d'arriver dans le domaine. Il contient des idées stimulantes et des renseignements utiles pour les lecteurs qui s'intéressent professionnellement à la pathologie végétale ou la biodiversité. S'il vous est possible d'oublier le fait qu'une grande partie de l'information contenue dans ce livre a la même importance à long terme que celle retrouvée dans un livre de poche lu à la plage, le prix du livre est alors raisonnable. On ne peut pas

s'attendre à ce qu'un livre traitant d'un quelconque aspect de l'informatique demeure pertinent et actuel. D'autres livres et d'autres points de repère feront leur apparition avant que l'on ait clairement déterminé la destination de ce train. En attendant, vous pouvez vous servir de ce livre pour monter dans le train de l'informatique et explorer certains des wagons. Mais faites vite, avant que le train ne quitte la station, vous laissant bredouille sur le quai.

Keith A. Seifert, Centre de recherches de l'Est sur les céréales et oléagineux, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Direction générale de la recherche, Ottawa, CANADA

Global Action for Biodiversity

Swanson, Timothy M. 1997. London : Earthscan. 191 p. ISBN 1-85383-358-4. 14,95 £.

Presque sept ans après la signature de la Convention sur la diversité biologique (CDB), nous disposons d'une masse de documents qui analysent et critiquent l'accord. Dans *Global Action for Biodiversity*, l'économiste Timothy Swanson va au-delà de la description et de la critique pour se demander ce que nous pouvons faire avec ce que nous avons.

M. Swanson répond à cette question en deux volets. En général, il remarque que le « problème » de la biodiversité recouvre en fait des milliers de problèmes. La CDB ne peut tout simplement pas les régler tous, et la collectivité internationale — y compris les conservationnistes soucieux de la planète — se doit de le reconnaître. Par conséquent, la CDB devrait cibler les questions qui ne peuvent être résolues en l'absence d'un accord international.

Plus précisément, M. Swanson formule trois propositions visant la CDB, qu'il envisage sous la forme de protocoles et d'institutions :

- En premier lieu, il estime que la CDB devrait avoir la capacité institutionnelle d'affecter des fonds en priorité à la conservation dans les pays en développement. Cette structure institutionnelle devrait s'avérer beaucoup plus solide et plus stable que le Fonds pour l'environnement mondial (FEM), mécanisme actuel de financement de la CDB.
- En deuxième lieu, la CDB devrait gérer un « régime constructif de commerce des espèces de faune » qui stimulerait l'investissement aux fins de la conservation et qui minimiserait les coûts de gestion de la

biodiversité. En d'autres mots, la CDB doit imposer un régime commercial beaucoup plus proactif que celui appliqué par la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES).

- En troisième lieu, il est en faveur d'un protocole visant à assurer la protection des droits de propriété sur l'information relative aux ressources biologiques domestiques de l'ensemble des pays du Sud. Cela signifie que la protection de la propriété devrait avantager les propriétaires souverains de la biodiversité tout autant que les utilisateurs (souvent du secteur de la haute technologie) de la biodiversité.

L'auteur consacre un chapitre à chacune de ces propositions. Tout ceux qui sont au fait de la dérive continentale de la Conférence des Parties à la CDB (les pays signataires de la CDB) considéreront sa revue comme fortement ambitieuse, c'est le moins qu'on puisse dire. Il est intéressant de remarquer, par exemple, que Swanson choisit de ne pas examiner le rôle relativement moins ambitieux de la CDB dans le renforcement de la science de la biodiversité. Plusieurs observateurs ont remarqué que, à l'échelle internationale, la biodiversité ne bénéficie pas d'un organe équivalent au Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC), qui a nettement contribué à l'avancement des objectifs de la Convention-cadre sur les changements climatiques (CCCC). M. Swanson serait probablement d'accord avec ce point de vue, mais il ne semble pas le considérer comme une priorité en ce qui concerne la conservation à l'échelle planétaire.

Les idées de l'auteur méritent néanmoins qu'on s'y arrête. Chacune de ses propositions repose sur une histoire tangible (si ce n'est optimalement valide) : le FEM dans le premier cas, la CITES dans le deuxième et une longue histoire de protection internationale des droits de propriété intellectuelle (DPI) dans le troisième. Il ne demande pas à la collectivité internationale de changer radicalement de direction, mais plutôt de s'efforcer d'atteindre le but de l'équité à l'échelle internationale.

M. Swanson a beaucoup écrit sur le sujet de la conservation de la biodiversité et l'économie. Malheureusement, dans *Global Action for Biodiversity*, il utilise une formulation obscure et montre un penchant pour des termes affectés. À l'occasion, il semble qu'il ait commencé à traduire ses ouvrages techniques antérieurs en économie afin de les populariser, pour ensuite

s'arrêter en cours de route. L'organisation du livre pose aussi problème, l'auteur ne fournissant au lecteur que peu d'indications sur l'orientation de la discussion. C'est particulièrement le cas dans la première moitié du livre, qui examine les concepts de la conservation, de la mise en valeur et de l'évaluation de la biodiversité. (Les recommandations de principe constituent la deuxième moitié du livre.) Plusieurs coquilles émaillent le texte, ce qui ajoute à ma conviction que l'ouvrage a été préparé précipitamment.

Global Action for Biodiversity semble avoir échappé à l'attention de la plus grande partie du monde de la conservation. C'est malheureux, car les décideurs, les «bureaucrates responsables de la biodiversité» à l'échelle internationale et les conservationnistes pourraient profiter de la lecture de la deuxième partie du livre. Par contre, les étudiants en économie et en politiques en matière de biodiversité peuvent se prévaloir d'autres publications plus accessibles sur les questions de biodiversité.

Charles C. Chester, candidat au doctorat, Fletcher School of Law and Diplomacy, Massachusetts, É-U



Illus. : Roelof Idema

INDEX

volume 8

Anderson, Robert S. *Coléoptères*, *Nicrophorus sayi* [Portrait de la biodiversité]. 8(1):18

—, *Faisons le point* (la systématique) [Le mot de la fin]. 8(2):39

Annonce du Projet des noms des plantes [Initiatives et réalisations]. Eimear Nic Lughadha, Peter Stevens and Judy West. 8(3):22.

Cartographier une mer immense [Article vedette]. I.D. Cresswell et R. Thackway. 8(1):2

Comment mesurer les dommages et les avantages des cultures : le Cannabis sativa et le respect de la biodiversité [Article vedette]. Suzanne Montford et Ernest Small. 8(4):2

Cresswell, I.D. et R. Thackway. *Cartographier une mer immense* [Article vedette]. 8(1):2

Delorme, Michel. *Oser être différent : Le Biodôme de Montréal* [Initiatives et réalisations]. 8(1):22

Des alliés saugrenus s'unissent pour protéger les espèces en péril au Canada [Initiatives et réalisations]. Rita Morbia et Elizabeth May. 8(3):19

Des fissures se dessinent dans la structure de l'AMI [Forum]. Judyth Mermelstein. 8(1):16

Downes, David R. et Matthew Stilwell. *Examen des droits de propriété intellectuelle* [Forum]. 8(3):16.

Examen des droits de propriété intellectuelle [Forum]. David R. Downes et Matthew Stilwell. 8(3):16.

Explorer la biodiversité jusqu'au bout du monde [Article vedette]. Mark Graham. 8(1):10

Faisons le point (la systématique) [Le mot de la fin]. Robert S. Anderson. 8(2):39

Gallon, Gary. *Institut canadien du commerce et de l'environnement* [Initiatives et réalisations]. 8(1):21

Graham, Mark. *Explorer la biodiversité jusqu'au bout du monde* [Article vedette]. 8(1):10

Harmon, David. *Uniformité et silence : extinction linguistique et naissance d'une approche bioculturelle à la diversité* [Article vedette]. 8(3):2

Hsu, Minna J. et Govindasamy Agoramoorthy. *Spécialistes de la conservation, réveillez-vous!* [Forum]. 8(1):15

Institut canadien du commerce et de l'environnement [Initiatives et réalisations]. Gary Gallon. 8(1):21

Institute of Biodiversity and Environmental Conservation (IBEC) [Initiatives et réalisations]. Nicolas Pilcher. 8(1):19

Jones, Clara B. *Le hurleur noir*, *Alouatta pigra* [Portrait de la biodiversité]. 8(3):11

Krahn, Peter K. *L'industrie et le droit de l'environnement* [Article vedette]. 8(2):2

L'impact de la mondialisation sur la biodiversité [Carnet de Rédacteur en chef]. Don E. McAllister. 8(1):1

L'industrie et le droit de l'environnement [Article vedette]. Peter K. Krahn. 8(2):2

La conservation du loup gris en Ontario : un autre point de vue [Forum]. John B. Theberge et Mary T. Theberge. 8(4):22

La conservation du loup gris en Ontario [Article vedette]. Dennis Voigt et Maria de Almeida. 8(2):9

La rivière Rideau, un écosystème à découvrir [Le mot de la fin]. Michel Poulin. 8(1):32

Lancement d'une initiative de chercheurs invités en biodiversité [Initiatives et réalisations]. 8(2):24

Le climat se réchauffe et les humains dansent [Carnet du rédacteur en chef]. Don E. McAllister. 8(3):i

Le gène coopératif [Carnet du rédacteur en chef]. Don E. McAllister. 8(4):i

Le pouvoir des semences [Forum]. Sharon Rempel. 8(2):21

Lughadha, Eimear Nic, Peter Stevens et Judy West. *Annonce du Projet des noms des plantes* [Initiatives et réalisations]. 8(3):22.

McAllister, Don E. *Le climat se réchauffe et les humains dansent* [Carnet de Rédacteur en chef]. 8(3):i

—, *L'impact de la mondialisation sur la biodiversité* [Carnet du rédacteur en chef]. 8(1):i

—, *Le gène coopératif* [Carnet du rédacteur en chef]. 8(4):i

—, *Le panorama de la vie* [Le mot de la fin]. 8(4):32

—, *Les térébratules*, Phylum Brachiopoda [Portrait de la biodiversité]. 8(2):14

—, *Tension de surface* [Carnet du rédacteur en chef]. 8(2):i

Mermelstein, Judyth. *Des fissures se dessinent dans la structure de l'AMI* [Forum]. 8(1):16

Montford, Suzanne et Ernest Small. *Comment mesurer les dommages et les avantages des cultures : le Cannabis sativa et le respect de la biodiversité* [Article vedette]. 8(4):2

Morbia, Rita et Elizabeth May. *Des alliés saugrenus s'unissent pour protéger les espèces en péril au Canada* [Initiatives et réalisations]. 8(3):19

Oser être différent : Le Biodôme de Montréal [Initiatives et réalisations]. Michel Delorme. 8(1):22

Pilcher, Nicolas. *Institute of Biodiversity and Environmental Conservation (IBEC)* [Initiatives et réalisations]. 8(1):19

Poulin, Michel. *La rivière Rideau, un écosystème à découvrir* [Le mot de la fin]. 8(1):32

Quatrième réunion du groupe de travail spécial à composition non limitée sur la prévention des risques biotechnologiques et à quatrième conférence des parties à la convention sur la biodiversité biologique [Rapport de conférence]. Gilles Seutin. 8(2):28

Rempel, Sharon. *Le pouvoir des semences* [Forum]. 8(2):21

Sanchez-Velez, Alejandro & Rosa Maria Garcia-Nunez. *Papayer sauvage*, *Pileus mexicanus* [Portrait de la biodiversité]. 8(4):16

Seutin, Gilles. *Quatrième réunion du groupe de travail spécial à composition non limitée sur la prévention des risques biotechnologiques et à quatrième conférence des parties à la convention sur la biodiversité biologique* [Rapport de conférence]. 8(2):28

Spécialistes de la conservation, réveillez-vous! [Forum]. Minna J. Hsu et Govindasamy Agoramoorthy. 8(1):15

Sur la piste d'un oiseau marin rare [Initiatives et réalisations]. 8(2):23

Tension de surface [Carnet du Rédacteur en chef]. Don E. McAllister. 8(2):i

Theberge, John B. and Mary T. Theberge. *La conservation du loup gris en Ontario : un autre point de vue* [Forum]. 8(4):22

Un politicien veut que le magasinage pour des aubaines soit écologique [Initiatives et réalisations]. 8(2):25

Une promenade sous la route forestière nourrit le corps et l'âme [Initiatives et réalisations]. 8(2):24

Uniformité et silence : extinction linguistique et naissance d'une approche bioculturelle à la diversité [Article vedette]. David Harmon. 8(3):2

Voigt, Dennis and Maria de Almeida. *La conservation du loup gris en Ontario* [Article vedette]. 8(2):9

Comptes rendus (critique)

Aubertin, Catherine et Vivien Franck-Dominique. *Les enjeux de la biodiversité* (Jacques Prescott). 8(1):28

Berrill, Michael et David Suzuki. *The plundered seas: Can the world's fish be saved?* (Amy Mathews Amos). 8(1):30

Bridge, P., P. Jeffries, D.R. Morse et P.R. Scott (eds). *Information technology, plant pathology & biodiversity* (Keith A. Seifert). 8(4):28

Bryant, Dirk et al. *The last frontier forests: Ecosystems and economies on the edge* (John Whiting). 8(1):28

Donadieu, Pierre (ed). *Paysages des marais* (Maxime Saint-Amour). 8(2):37

Hawksworth, David L. et al. *Biodiversity information: Needs and options* (Larry Speers). 8(2):34

New, T.R. *Invertebrate surveys for conservation* (H.V. Danks). 8(3):28.

Ormond, R.F.G., J.D. Gage et M.V. Angel (eds). *Marine biodiversity: Patterns and processes* (Verena Tunnicliffe). 8(3):28.

Perlman, Dan L. et Glenn Adelson. *Biodiversity: Exploring values and priorities in conservation* (Jean-Marc Daigle). 8(2):32

Rothchild, David (ed). *Protecting what's ours: Indigenous peoples and biodiversity* (Craig Benjamin). 8(2):34

Schwartz, Mark W. (ed). *Conservation in highly fragmented landscapes* (Gordon Nelson). 8(2):35

Stevens, Stan (ed). *Conservation through cultural survival: Indigenous peoples and protected areas* (Russel Barsh). 8(1):29

Swanson, Timothy M. *Global action for biodiversity* (Charles C. Chester). 8(4):29

Villeneuve, Claude. *Qui a peur de l'an 2000?* (Benoît Gauthier). 8(2):37

Weeks, W. William. *Beyond the ark: Tools for an ecosystem approach to conservation* (Lee Harding). 8(2):36

Les Portraits de la biodiversité

Coléoptères, *Nicrophorus sayi*, Robert S. Anderson. 8(1):18

Le hurleur noir, *Alouatta pigra*. Clara B. Jones. 8(3):11

Les térébratules, Phylum brachiopoda. Don E. McAllister. 8(2):14

Papayer sauvage, *Pileus mexicanus*. Alejandro Sanchez-Velez et Rosa Maria Garcia-Nunez. 8(4):16



QUELQUES MOTS
AU SUJET DU
MUSÉE CANADIEN
DE LA NATURE

C'est au sein de la Commission géologique du Canada que le Musée canadien de la nature (MCN) a pris naissance en 1842. Plus d'un siècle et demi plus tard, le MCN est maintenant une institution où travaille une équipe dynamique de scientifiques, de gestionnaires de collection et en affaires. Il abrite une collection de quelque huit millions de spécimens, qui bien que considérée comme riche, ne représente que la moitié des espèces connues du Canada.

Le mandat du MCN est de recueillir des connaissances sur le monde naturel, et de mieux le faire apprécier et respecter. Ce rôle est plus essentiel que jamais, car le besoin d'un équilibre entre l'accroissement démographique et le milieu naturel n'a jamais été aussi critique. Au plan scientifique, le MCN mène des programmes de recherche sur trois fronts : l'Arctique en péril, la crise de la biodiversité, et l'origine des problèmes modernes. Pour un complément d'information sur les activités du MCN, communiquer avec Joanne Charette, agente des communications, au (613) 566-4249.

Président-directeur,
Joanne DiCosimo

Vice-président, Services de gestion, Colin Eades

Conseil d'administration
Président du conseil,
Frank Ling

Membres :

URL: <http://www.nature.ca>
Louis Archambault,
Kenneth Armstrong,
Patricia Beck, Jane
Dragon, José Faubert,
Jordan Livingston,
Arthur May, Garry Parenteau,
Roy Piovesana

LE MOT DE LA FIN

Le panorama de la vie

Ce fut un plaisir pendant les huit dernières années de créer, d'aider à rédiger et de produire *La biodiversité mondiale* au sein d'une équipe fantastique. Je remercie le Musée canadien de la nature (MCN) de m'avoir donné cette belle opportunité. Le Musée a maintenant décidé qu'il ne peut plus financer la publication de *La biodiversité mondiale*, mais cette dernière pourrait par contre se réincarner sous l'égide d'une autre organisation si elle bénéficie d'un appui suffisant.

Il y a de cela trois milliards et demi d'années, le germe de la vie se manifestait sur une planète plus pertinemment appelée Océan que Terre, troisième planète à partir de l'étoile Soleil. De ce premier germe a poussé l'arbre de vie, le tronc et les branches représentant les principaux taxons, les petites branches, les genres et les feuilles, les espèces. Dans les tempêtes qui modèlent la vie, des branches ont cassé et des feuilles sont tombées, disparaissant à jamais. L'arbre pousse encore, bien que nos activités le secouent fortement.

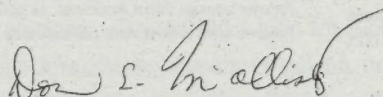
Dans chaque organisme, les gènes — clignotant comme de minuscules lumières — produisent des enzymes, nécessaires à la croissance, à la réparation des tissus et à la reproduction. L'évolution a accordé les gènes, regroupés en génomes, pour qu'ils évoluent en harmonie entre eux au sein des individus et avec les espèces et les écosystèmes associés.

L'oxygène produit par les premiers organismes photosynthétiques a créé une nouvelle atmosphère, qui a été peuplée par des organismes aérobies, et un écran d'ozone, qui a protégé ces derniers du rayonnement ultraviolet destructeur. Puis, grâce à la photosynthèse, sont apparus les herbivores, les carnivores et les détritivores. Les nouvelles espèces, sources d'habitats, de partenariats, de symbioses et d'aliments pour d'autres espèces, ont accéléré le taux d'évolution de nouvelles formes.

Des relations dans la chaîne de la vie sont nées des écosystèmes, dont certains établissant des structures semi-permanentes — comme le sol, les forêts terrestres et les gisements de laminaires — et d'autres des formes éphémères et toujours changeantes, comme le plancton, les méduses et les poissons de la haute mer. Le panorama de la vie est passé du niveau moléculaire des virus et des micro-organismes à de gros organismes multicellulaires, comme les séquoias et les cachalots. Les éléments de l'écosphère sont éparpillés à l'échelle des prairies et des forêts continentales et sur des millions de kilomètres carrés du neuston, flottant à la surface de la mer, et du plancher océanique.

Voilà une vue très condensée du panorama de la vie sur notre planète. Les auteurs qui ont contribué aux huit volumes de *La biodiversité mondiale* nous en ont donné différentes perspectives bien réfléchies. L'équipe éditoriale remercie toutes ces personnes, les deux milles abonnés individuels et institutionnels et les quelque dix milles lecteurs du bulletin à l'échelle mondiale pour leur appui.

La biodiversité mondiale va peut-être disparaître, mais notre dernier souhait est que la diversité des espèces et des écosystèmes au cœur de notre existence continue son voyage épique de milliards d'années sur la Terre. Nous espérons, en outre, que l'on commencera à mieux apprécier et à mieux épauler les biosystématiciens et les écologistes (et les musées et les collections d'histoire naturelle, ainsi que les départements d'universités concernés) qui explorent la diversité de la vie sur Terre. C'est par le biais de leurs travaux que l'on pourra comprendre, conserver et maintenir la qualité de nos vies et les systèmes vitaux de notre planète, prévenant ainsi l'extinction d'espèces.



Don E. McAllister; Rédacteur en chef

La biodiversité mondiale; Adr. élect. : <mcall@superaje.com>

AU GOÉLAND

AU-DESSUS
DES PINS
DE LA CÔTE,
SUR LE SOUFFLE DU VENT
LA SYLLABE
SIFFLANTE DE MON ODE

Pablo Neruda
[traduction]



Mouette tridactyle; il
trouve des conchiches de
falaise pour nicher.

Illus.: Roelof Idema

La biodiversité mondiale vise les objectifs suivants :

- publier des articles, des opinions et des nouvelles sur la biodiversité; ▪ établir des liens entre la collectivité scientifique et le grand public; ▪ communiquer l'information essentielle pour aider l'humanité à prendre des décisions sur le destin des êtres vivants de la Terre; ▪ exprimer des opinions sur le besoin et la valeur des recherches sur la biodiversité;
- servir de tribune internationale où seront explorés des dossiers relatifs à la biodiversité; ▪ sensibiliser nos lecteurs et lectrices au rôle que jouent la recherche en biosystématique et les collections muséales dans la conservation et l'utilisation écologique durable de la biodiversité; ▪ examiner des méthodes et le fondement moral de la conservation de la biodiversité;
- présenter des critiques de livres et d'importants articles sur la biodiversité.

Publié par : Musée canadien de la nature, C.P. 3443, Succursale D, Ottawa (Ontario), CANADA K1P 6P4

ISSN 1195-311X (édition française) ISSN 1195-3101 (English edition)